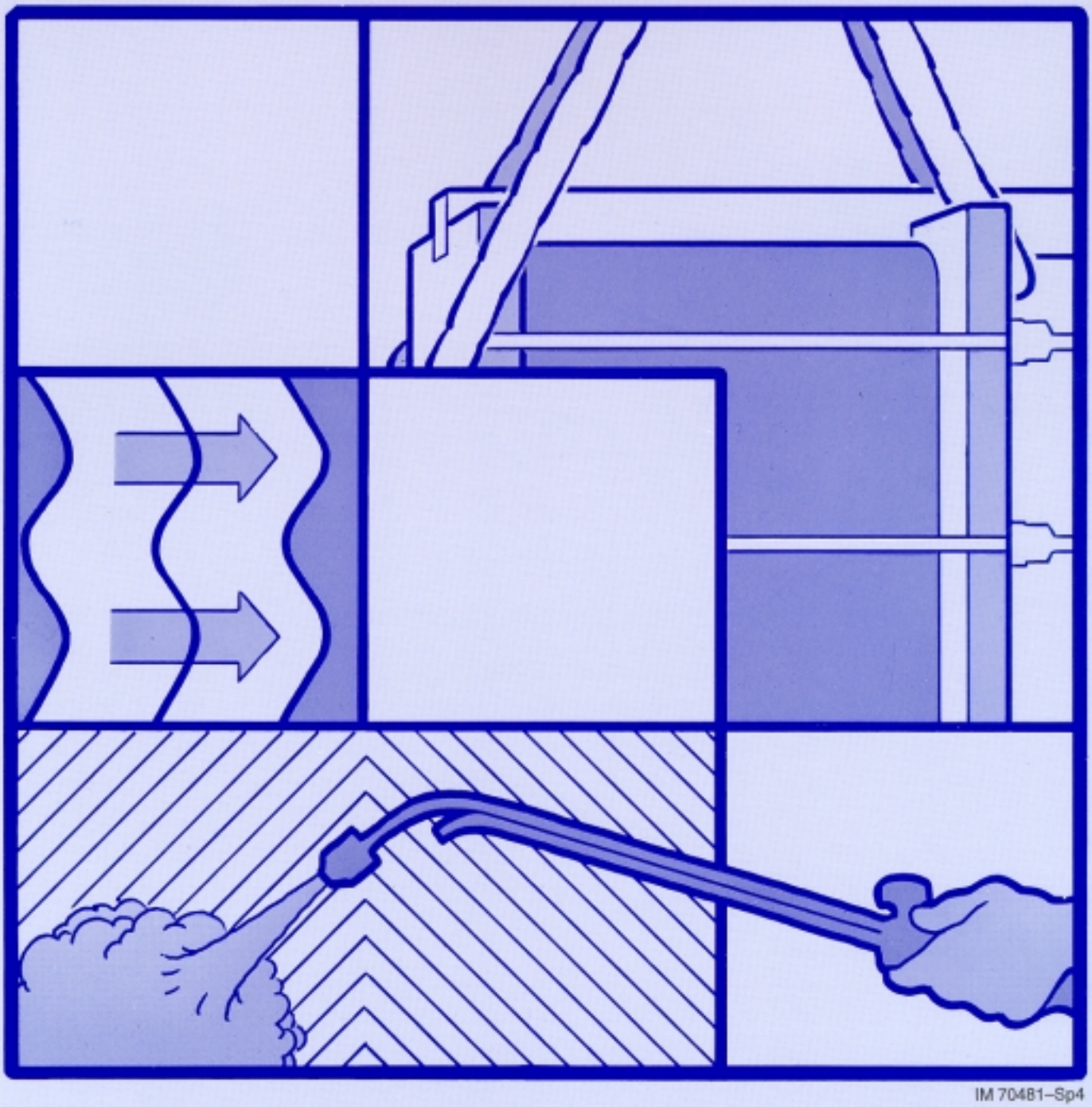
Alfa Laval

MANUAL DE INSTRUCCIONES

para Intercambiador de calor a placas

Tipo .....

Núm. de fabricación .....



IM 70481-Sp4

Indice de materias

Capítulo Página

Advertencia **4**

1 **Para el usuario** **5**

2 **Placa de características e identificación del aparato** **6**

3 **Generalidades** **8**
- Almacenaje 8
- Lista de expedición, desembalaje e izado 10
- Izaje 11
- Colocación del PHE 12
- Base 14
- Instalación 14
- Tuberías 16
- Válvulas de cierre 16
- Conexiones en la placa de presión 16

4 **Los elementos principales y su funciones** **17**
- Función 17
- Marcación de las placas 18
- Placas 20
- Plano 22
- Datos impresos 23
- Juntas 24
- Como funciona 26
- Transmisión de calor 27
- Caídas de presión 28
- El cambiador de calor de placas de doble pared 29

5 **Funcionamiento** **30**
- Puesta en marcha 30
- Unidad en funcionamiento 32
- Parada 32
- Riesgos derivados de no seguir los procedimientos de puesta en marcha y parada 33

6 **Apertura y cierre del paquete de placas** **34**
- Apertura 34
- Cierre 39
- Desmontaje y montaje de placas 44

Capítulo Página

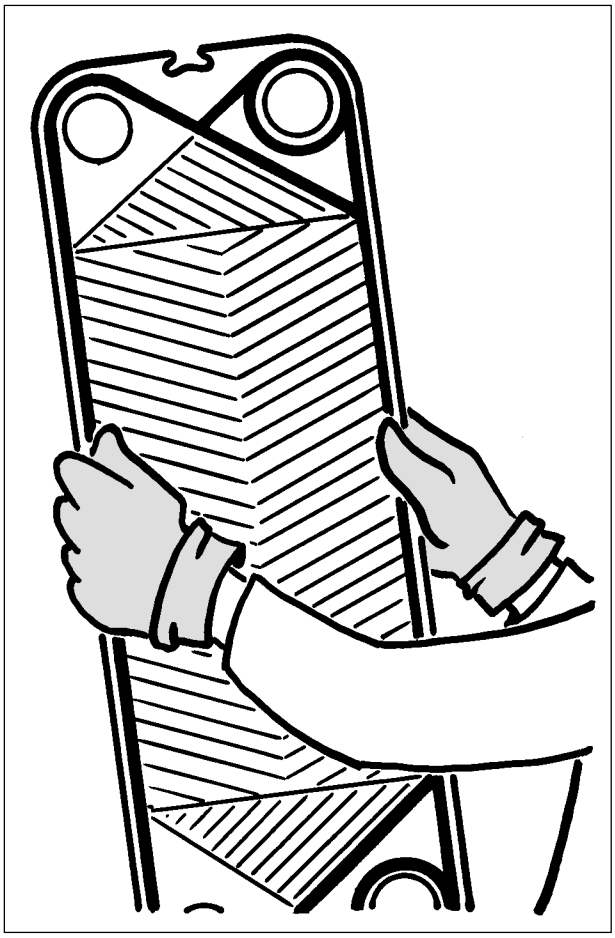
7 **Mantenimiento 46**
. 46
Limpieza 47
Cambio de juntas 52
Cambio de las juntas con enganche a presión 53

8 **Detección de averías 54**
Fuga entre el paquete de placas y el bastidor 54
Fuga entre la brida y el bastidor 55
Fuga entre placas al exterior 56
Mezcla de líquidos 58
Problemas con la caída de presión 59
Problemas en la transmisión de calor 60

9 **Piezas suplementarias 61**
Anillo para instrumentos 61
Placa de partición – sólo para casos especiales 62

10 **Repuestos 63**
Identificación y código para pedidos de repuestos 63

⚠ ADVERTENCIA!



Para no lesionarse las manos con los cantos vivos, utilice siempre guantes protectores al manejar las placas y las láminas protectoras.

LAMINAS PROTECTORAS

A fin de evitar lesiones personales y daños materiales, síganse las instrucciones contenidas en este manual, cumpliendo asimismo con la correspondiente reglamentación local en materia de seguridad.

Para evitar lesiones personales o daños materiales en caso de producirse fugas y chorros de liquido o vapor, podemos suministrar las láminas protectoras que se necesiten para todos los intercambiadores de calor de placas.

Para el usuario 1

Estimado usuario,

Este Manual de Instrucciones constituye su guía permanente para las diferentes situaciones en las que se encuentre al utilizar su intercambiador de calor de placas Alfa Laval.
Alfa Laval le recomienda que lo estudie detalladamente, y, sobre todo, que garantice su disponibilidad a las personas que instalan, mantienen y manejan el aparato cada día.
Este manual no tendrá utilidad alguna si no está al alcance de la mano del personal que lo necesite.

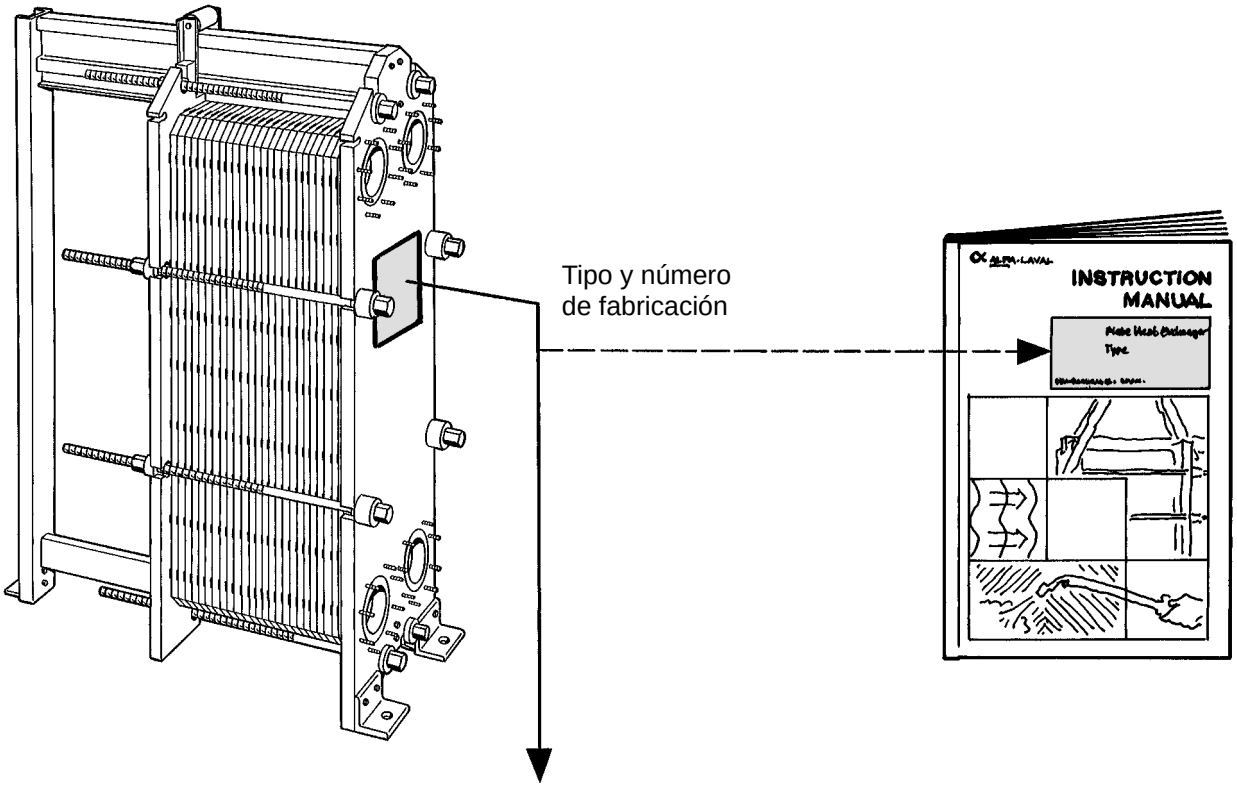
Alfa Laval no se hará responsable de ningún fallo del equipo por error del usuario al seguir las instrucciones de este manual.

En el caso improbable de que usted tuviera algún problema con cu intercambiador de calor de placas que se escape a este manual, no dude en dirigirse al representante de Alfa-Laval más cercano. Podemos ayudarle dondequiera que usted se encuentre.

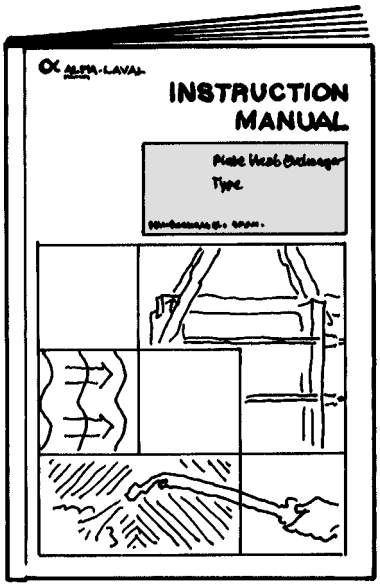
Volver al Indice

Placa de características e identificación del aparato

2



El aparato lleva una placa de características como la que aparece en la figura de arriba, con la siguiente información:



Este manual de instrucciones ha sido confeccionado para un aparato en particular y lleva el número de fabricación del mismo en la línea superior de la portada.

En la contraportada encontrará una bolsa interior que contiene un plano del aparato.

- Cuando utilice este manual, primero compruebe si el número de fabricación que aparece en la portada coincide el de la placa de características del aparato.

- En toda la correspondencia con Alfa Laval haga referencia al número de fabricación a fin de poder identificar correctamente el aparato.

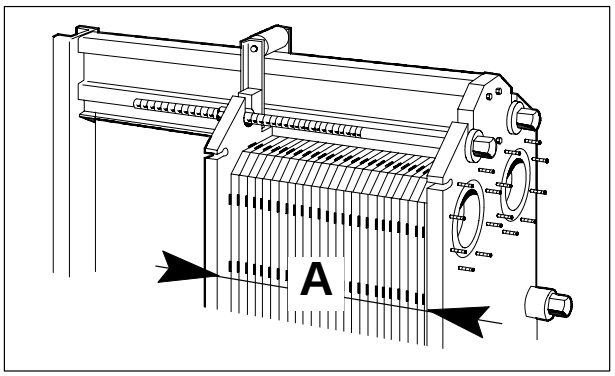
- Todas las piezas del intercambiador de calor de placas se identifican por medio de un número. Cuando se ponga en contacto con Alfa Laval acerca de una pieza, asegúrese de mencionar su número de identificación (según la lista de piezas de este manual).

Volver al Indice

Generalidades 3

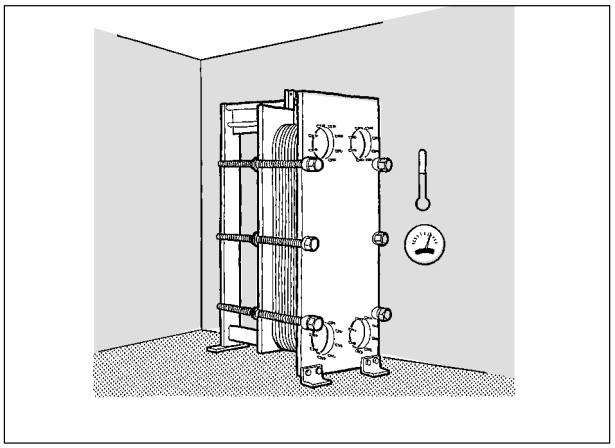
Almacenaje

En esta sección se mencionan por primera vez los nombres de las piezas del intercambiador de calor. Para más información, véase el primer párrafo de la **sección 4**.



1 A menos que se acuerde de otro modo, Alfa Laval entrega el intercambiador de calor de placas listo para su inmediato funcionamiento. Esto quiere decir que el paquete de placas está ajustado a la correcta distancia A.

No obstante en caso de que sea necesario almacenar el aparato antes de su instalación (durante 1 mes o más) se han de tomar ciertas precauciones a fin de evitar un deterioro innecesario del equipo:

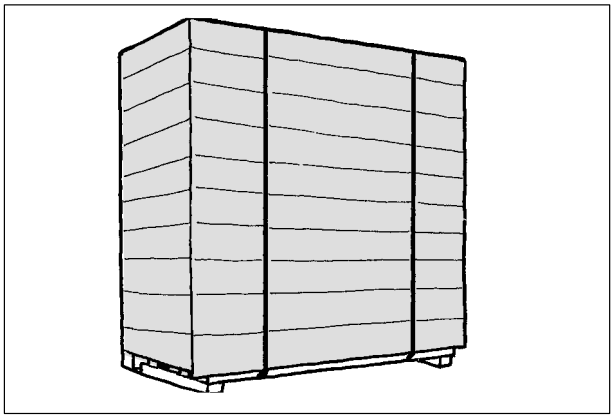


2 Preferiblemente, el intercambiador de calor ha de almacenarse a cubierto, en una habitación con temperatura de 15 a 20 grados Celsius (60 a 70 Farenheit), y humedad alrededor del 70%.

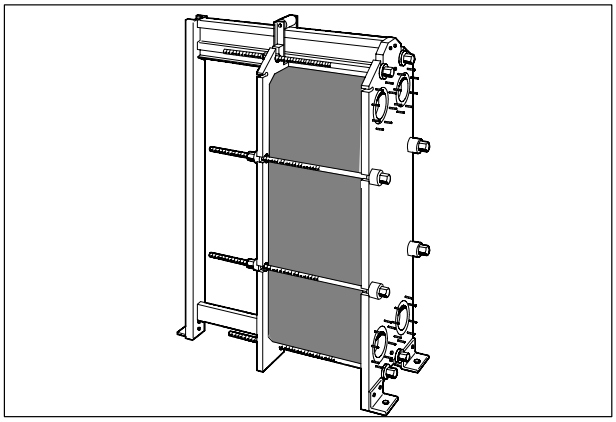
¡NOTA!
No debe haber en la habitación **absolutamente** ningún aparato **productor de ozono**, tal como motores eléctricos o equipo de soldadura con arco, ya que el ozono destruye (agrieta) la mayoría de los cauchos.

No guarde en la misma habitación disolventes orgánicos o ácidos.
Evite las radiaciones de calor o ultravioletas.

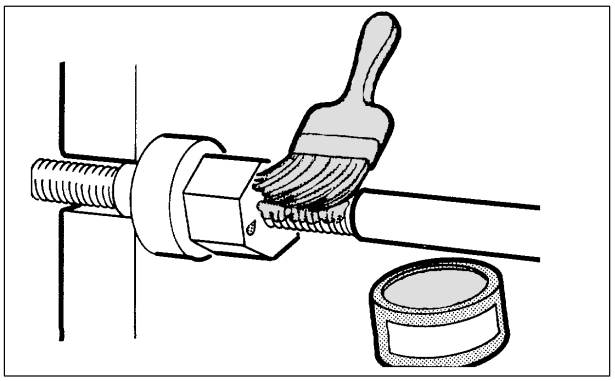
Volver al Indice



3 Con frecuencia, la mejor solución es dejar el intercambiador de calor dentro de su embalaje hasta el momento de instalarlo.
En este caso conviene informar a Alfa Laval a fin de poder preparalo correctamente antes de embalarlo.

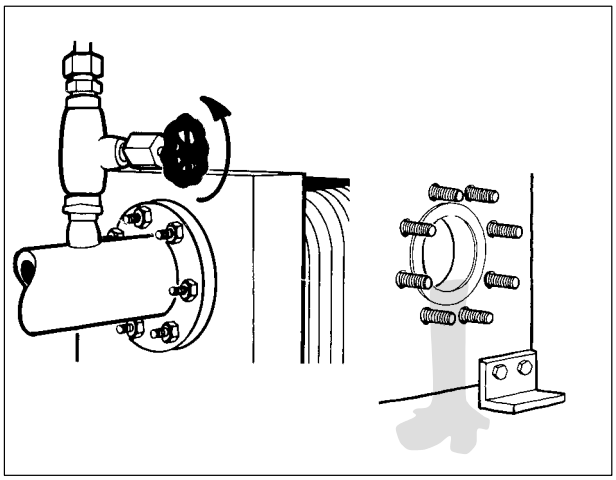


4 Es conveniente tomar la precaución de envolver el paquete de placas con un plástico opaco.



5 Los pernos de apriete han de protegerse con una capa de antioxidante (Esso Rustban 326 o similar). Las conexiones, en caso de no unirse al sistema de tuberías, deben taparse.

Si el intercambiador va a almacenarse al aire libre, entonces las precauciones deben ser aún más rigurosas. En este caso es aún más importante la protección contra el clima, etc.

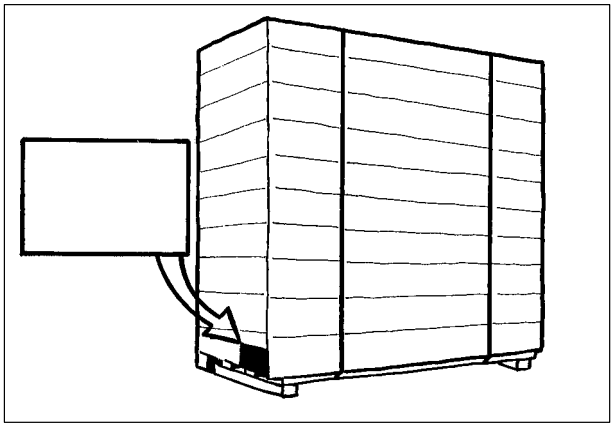


6 Del mismo modo, si por cualquier razón se para el intercambiador y se mantiene fuera de servicio durante mucho tiempo, conviene observar las recomendaciones anteriores, aun cuando no se mueva el aparato de su sitio.
El intercambiador de calor ha de ser **drenado**, y dependiendo del medio procesado, se recomienda **enjuagarlo y secarlo** antes de usarlo de nuevo.

Volver al Indice

Lista de expedición, desembalaje e izado

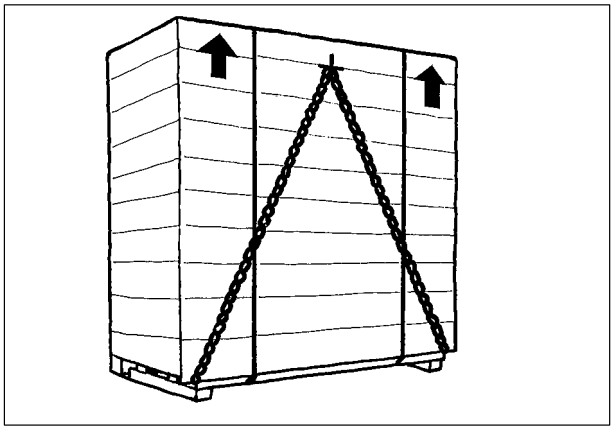
Lista de expedición y desembalaje



1 La lista de expedición va incorporada al aparato.

Para mayor seguridad en el transporte, los instrumentos, válvulas, etc. deben suministrarse desmontados. Confronte todas las piezas con la lista de expedición, manipule con cuidado las piezas frágiles.

Izado

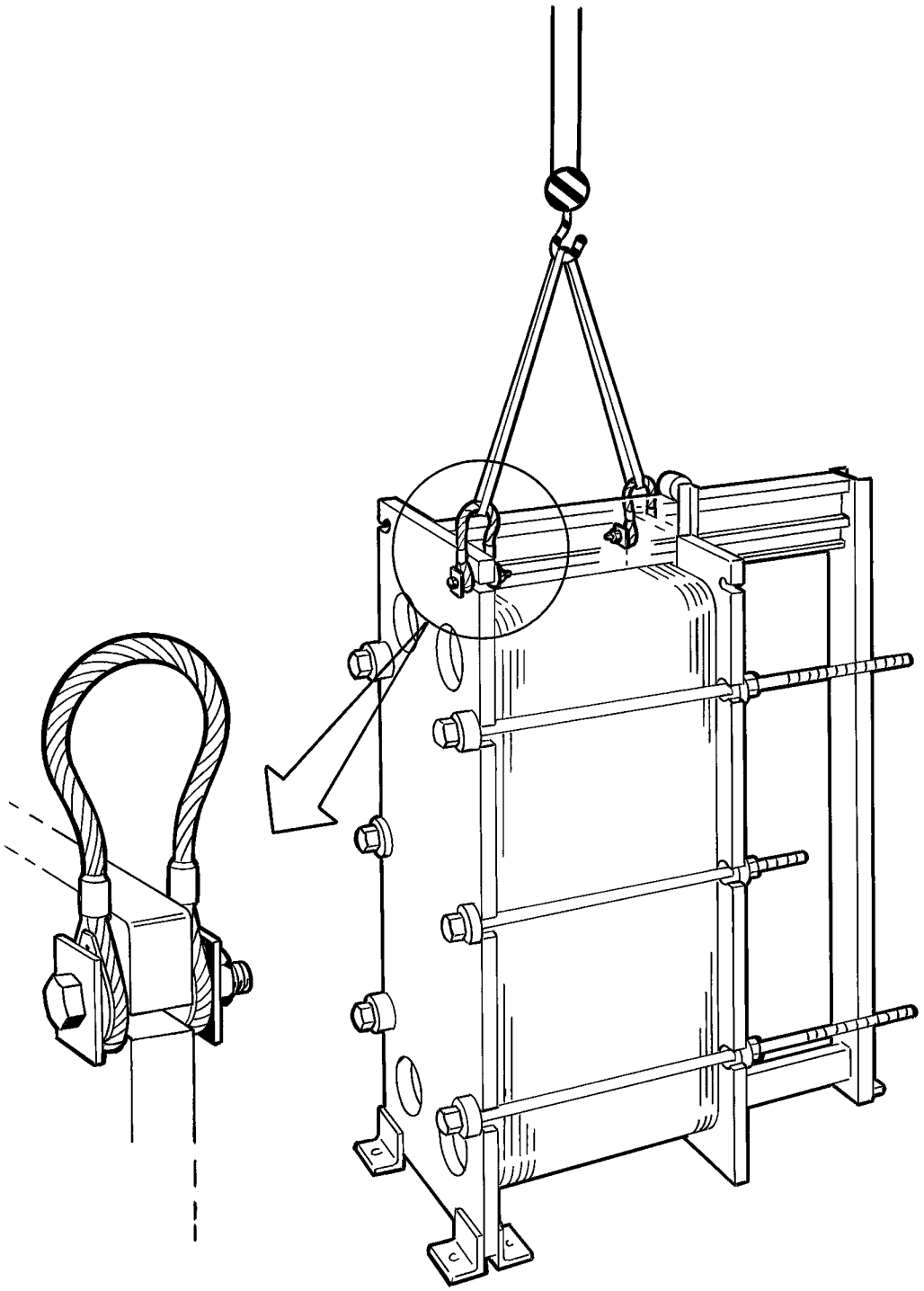


2 Al levantar la caja cerrada (o la plataforma) fíjese en las marcas que indican dónde hay que colocar los ganchos de izado.
El centro de gravedad de la carga es importante, y generalmente va marcado en la parte superior de la caja. El centro de gravedad real se encuentre en una línea vertical directamente debajo de esa marca.
Alfa Laval suele informar por anticipado a los clientes sobre la forma en que el intercambiador ha sido colocado en su embalaje.

Volver al Indice

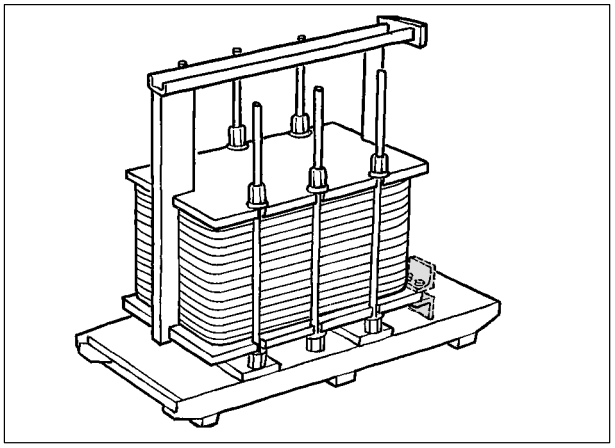
Tipos M3, M6, M10, M15, A15, AK20, AM20, M20 y A20

¡ADVERTENCIA!
Nunca realice el izaje por medio de las conexiones o de los espárragos circundantes.

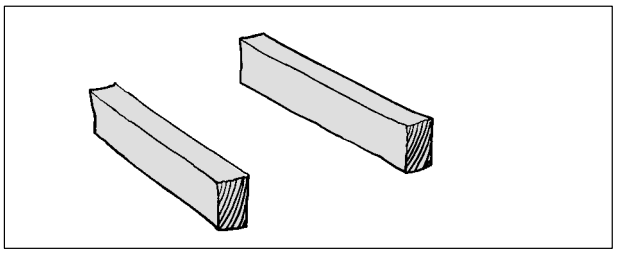


Volver al Indice

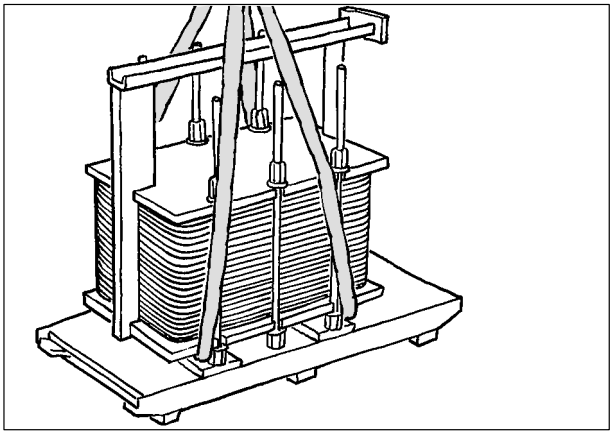
Colocación del PHE



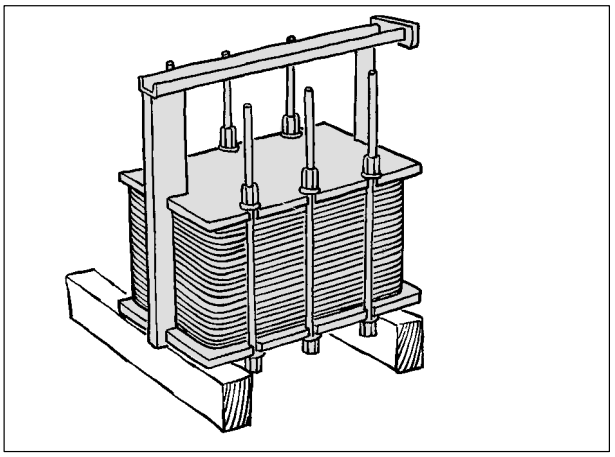
1 Retire los pies de apoyo.



2 Ponga dos listones en el suelo.

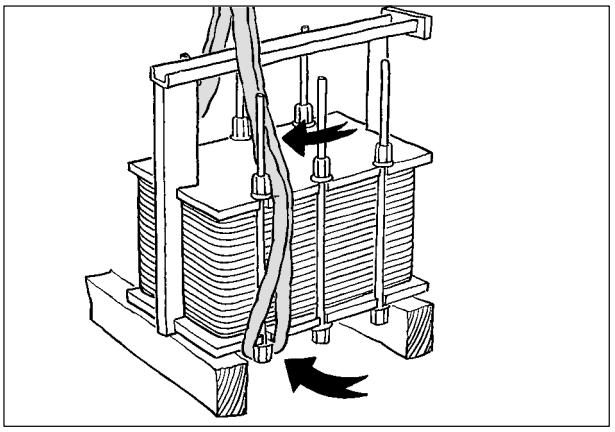


3 Levante el intercambiador de calor de la plataforma con ayuda de correas.

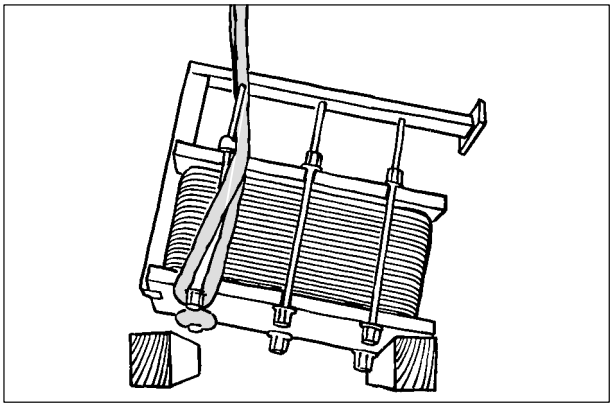


4 Coloque el intercambiador de calor sobre los listones.

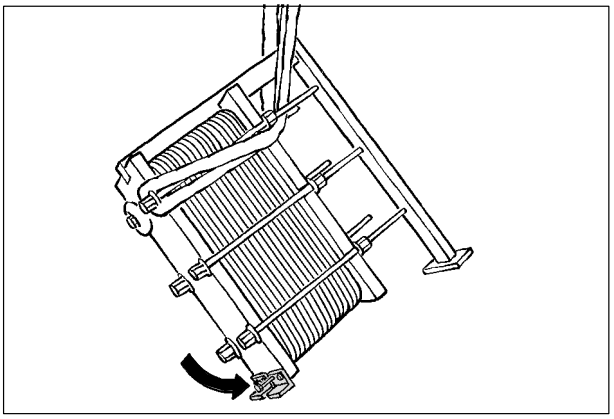
Volver al Indice



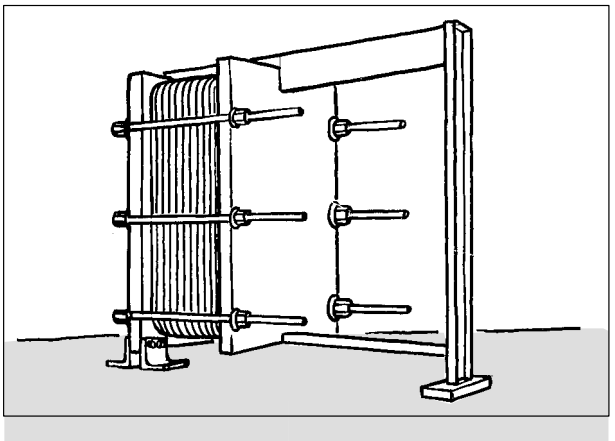
5 Coloque las correas alrededor de un perno a cada lado.



6 Levante el intercambiador de los listones.



7 Monte los pies de apoyo.

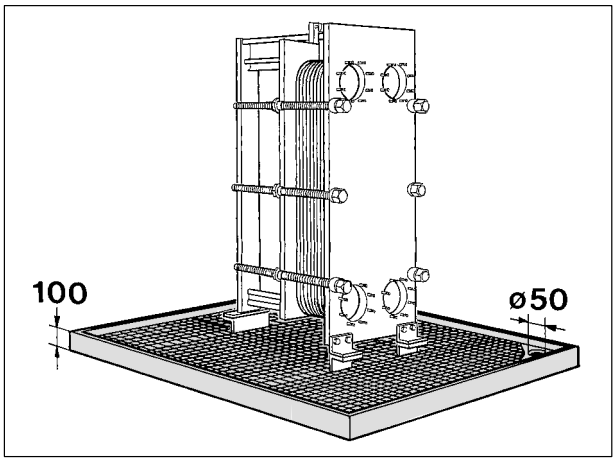


8 Baje el intercambiador hasta la posición horizontal y colóquelo en el suelo.

Volver al Indice

Base

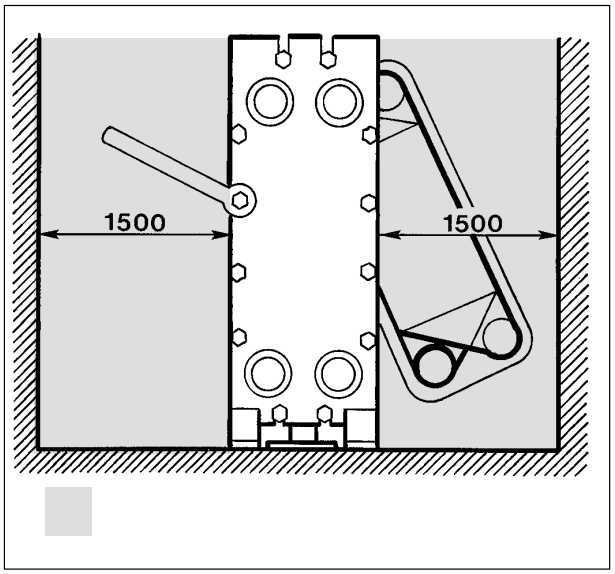
En la noja de datos proporcionada por Alfa Laval se ofrece toda la información necesaria para la preparación de la base.



En algunos casos puede resultar práctico colocar el intercambiador sobre un **colector de drenaje** con capacidad igual al volumen total de intercambiador (instalación a bordo de un barco, o al procesar líquidos corrosivos, etc.). La salida del colector de drenaje ha de ser suficientemente grande, no menos de 50 mm (2¨) de diámetro.

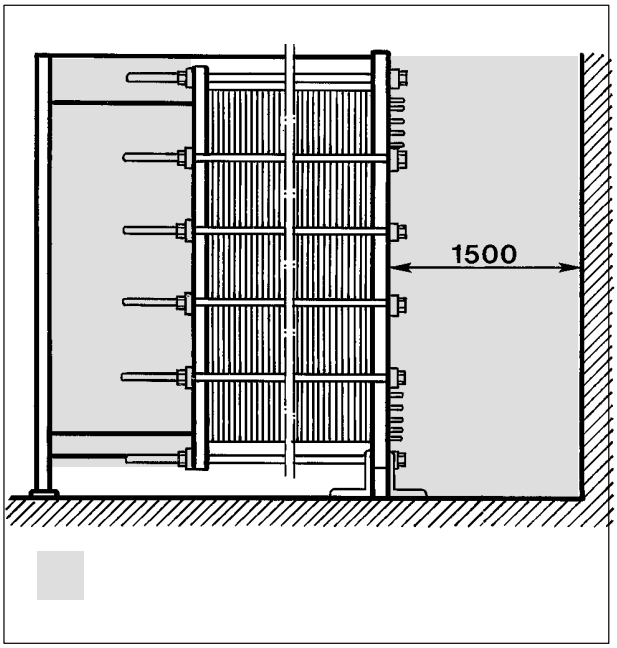
Instalación

¡Antes de conectar ninguna tubería al intercambiador, asegurese de que todas las materias extrañas hayan sido desalojadas del sistema!



Tal como aparecerá en el plano proporcionado por Alfa Laval, como en la figura superior, es necesario dejar espacio libre alrededor del aparato para facilitar el acceso y cualquier servicio posterior. Salvo en el caso de retirar las placas del intercambiador, que hará falta disponer de un lugar para dejarlas, no se necesita más espacio libre para dar servicio al mismo.

Volver al Indice



¡NOTA!
Las medidas que se dan en la figura son las recomendadas por Alfa Laval para asegurar un buen funcionamiento, tanto durante la instalación del intercambiador como para su futuro mantenimiento y servicio. Si es necesario y se reduce el espacio, se puede hacer lo mismo que con las dimensiones propuestas, quedando a juicio del comprador cuánto espacio libre se ha de dejar.

Volver al Indice

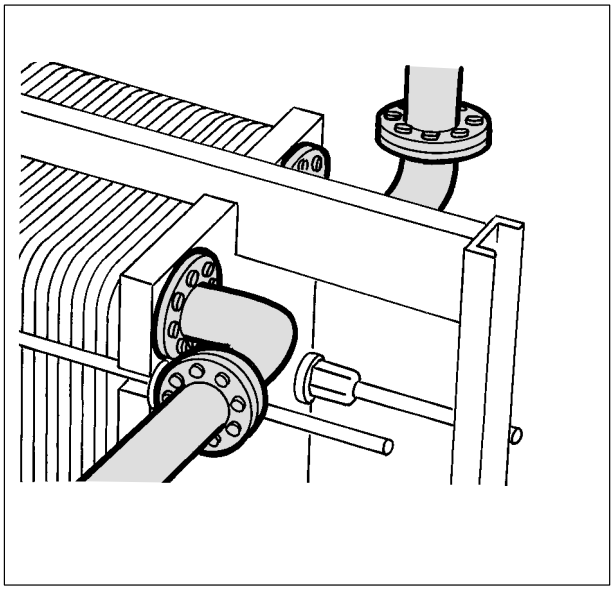
Tuberías

Al conectar el sistema de tuberías al intercambiador, procure hacerlo de modo que no se cause tensiones o esfuerzos sobre el mismo.

Válvulas de cierre

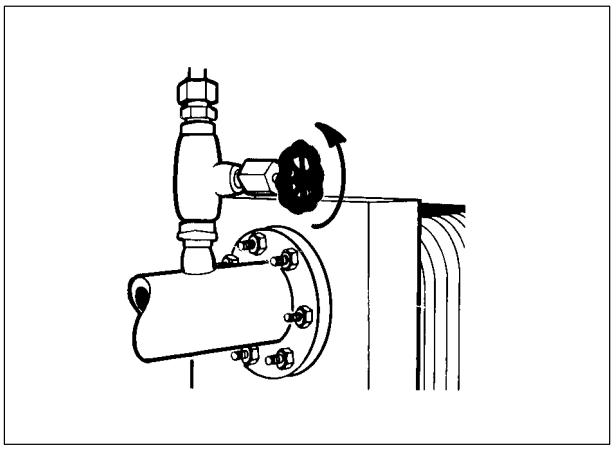
Con objeto de que se pueda abrir el intercambiador cuando sea necesario, se deben poner válvulas de cierre en todas las conexiones.

Conexiones en la placa de presión



Algunos intercambiadores pueden llevar conexiones también en la placa de presión, en cuyo caso es importante confrontar con el plano o los datos impresos si el paquete de placas ha sido ajustado a la medida correcta antes de conectar las tuberías.

Se ha de embridar un codo a la conexión de la placa de presión, dirigido hacia arriba o hacia el lateral, con otra brida colocada justo fuera del contorna del intercambiador. Es conveniente desconectar esta segunda brida – y no la unida a la placa de presión – cuando se va a abrir el intercambiador.



Se han de colocar purgas de aire a ambos lados del intercambiador. Esto es importante, y permite que el aire salga del sistema durante la puesta en servicio. También permite sacar el aire o el gas durante el funcionamiento.

Volver al Indice

Los elementos principales y su funciones

4

Función

En los intercambiadores de calor de placas Alfa Laval, el calor se transfiere de un medio a otro a través de finas placas metálicas prensadas según un modelo de corrugación muy especial.

oder

Placa de bastidor

Columna soporte

Las dos barras están suspendidas entre la **placa de bastidor** – a la que casi siempre se conectan las tuberías – y una **columna soporte**.

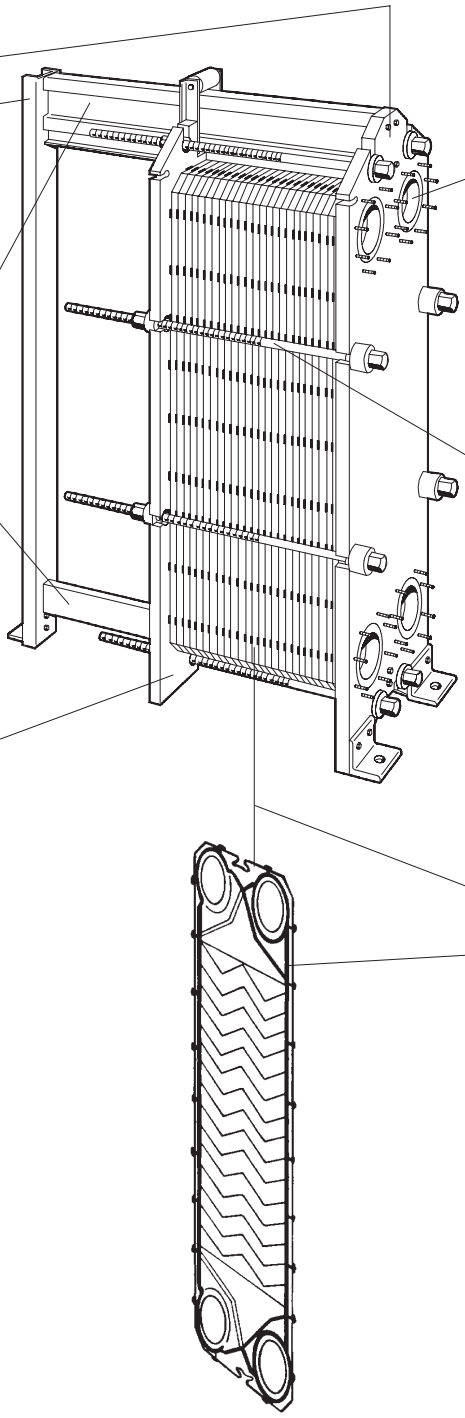
Barra soporte

Barra guía

Las placas cuelgan de una **barra soporte** y se mantienen alineadas gracias a una **barra guía** situada en la parte inferior.

Placa de presión

También colgada de la barra soporte se encuentra una placa de acero llamada placa de presión, que es móvil como las placas de transmisión de calor. En algunos casos las tuberías pueden conectarse a la placa de presión.



Conexiones

Orificios que coinciden con la entrada de la tubería a través de la placa de bastidor, permitiendo así que los medios a tratar entren en el intercambiador. Unos pernos roscados alrededor de los orificios fijan las tuberías al aparato.

Dependiendo de la aplicación, un **forro** metálico o de caucho puede servir para proteger los bordes de los orificios contra la corrosión.

Pernos de apriete

El paquete de placas que cuelga entre la placa de bastidor y la placa de presión se comprime mediante un cierto número de **pernos de apriete** hasta que las placas hacen contacto metálico, y presionan las juntas lo suficiente para sellar los estrechos pasajes que se forman entre las placas.

Placas de canal

Junta

Estas placas se llaman **placas de canal**. En una ranura que bordea la placa y rodea los orificios se encuentra una **junta**, generalmente de material elastómero.

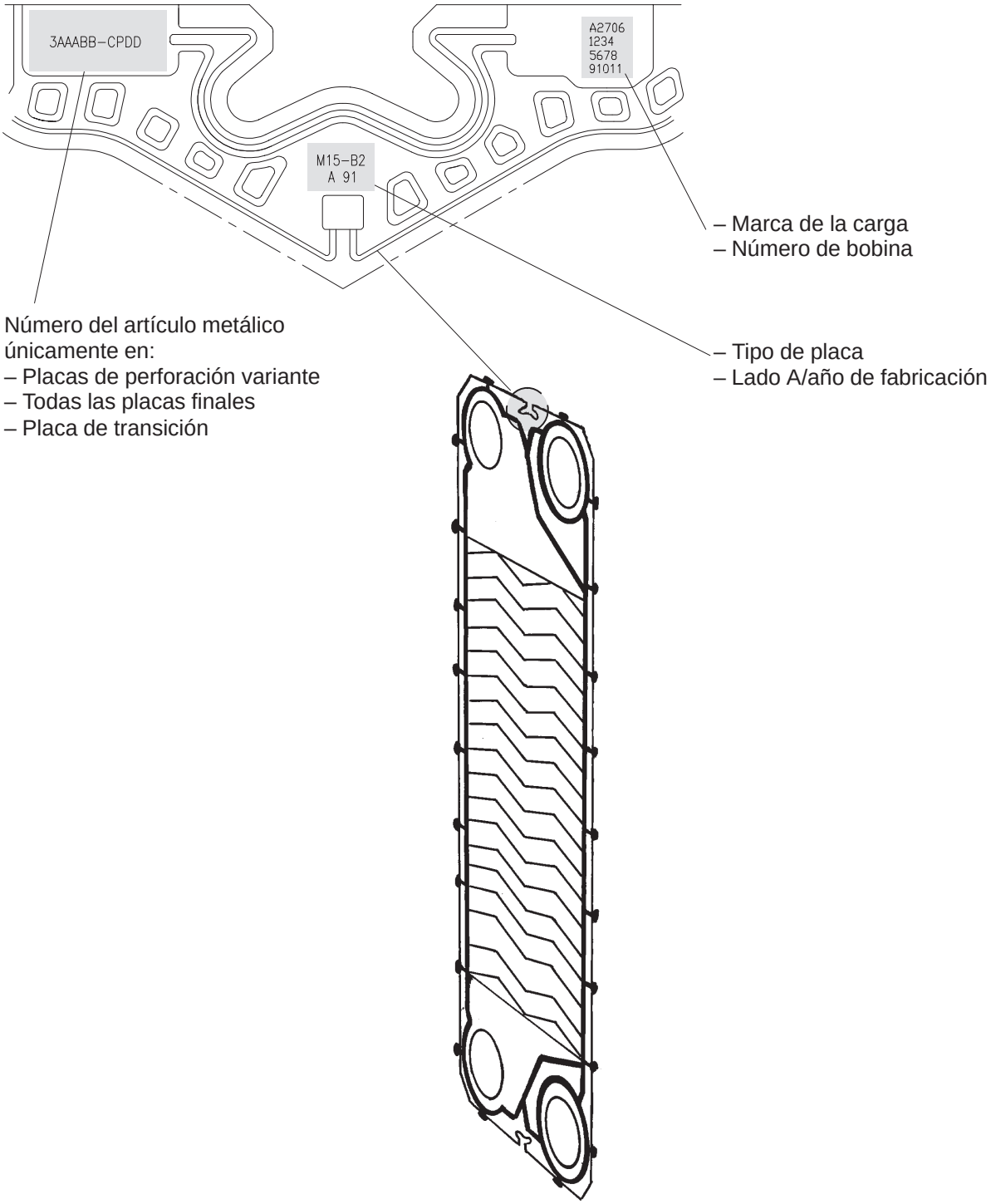
El calor se transfiere a través de la superficie que abarca la junta, excepto en pequeñas zonas próximas a las esquinas.

El número de placas del paquete de su intercambiador está determinado por la magnitud de la superficie de transmisión de calor requerida.

Marcación de las placas

Tipos de placa: M3, M6–M, M10–M, M10–B, M15–B

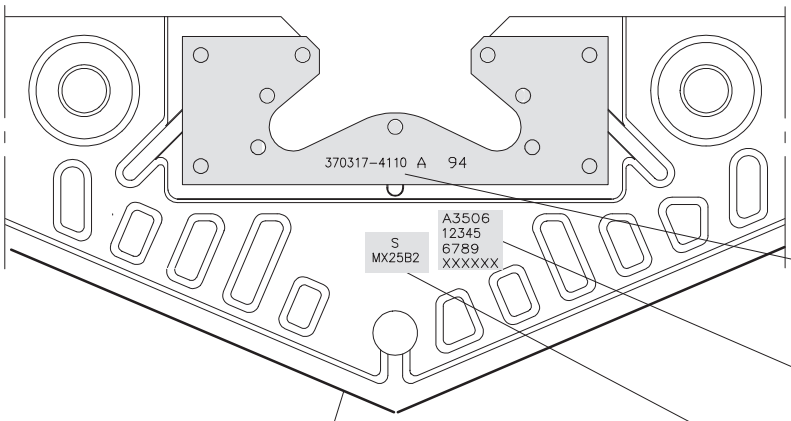
Vista de placa A en el lado correspondiente a la junta.



Marcación de las placas

Tipos de placa: M20-M

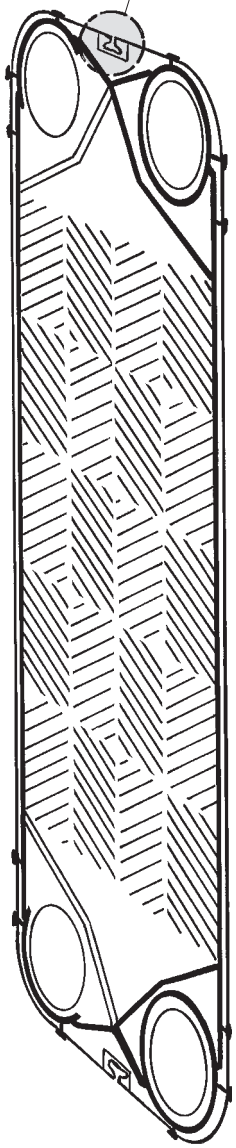
Vista de placa A en el lado correspondiente a la junta.



– Número completo de artículo
– Lado A
– Año de fabricación

– Marca de la carga
– Número de bobina

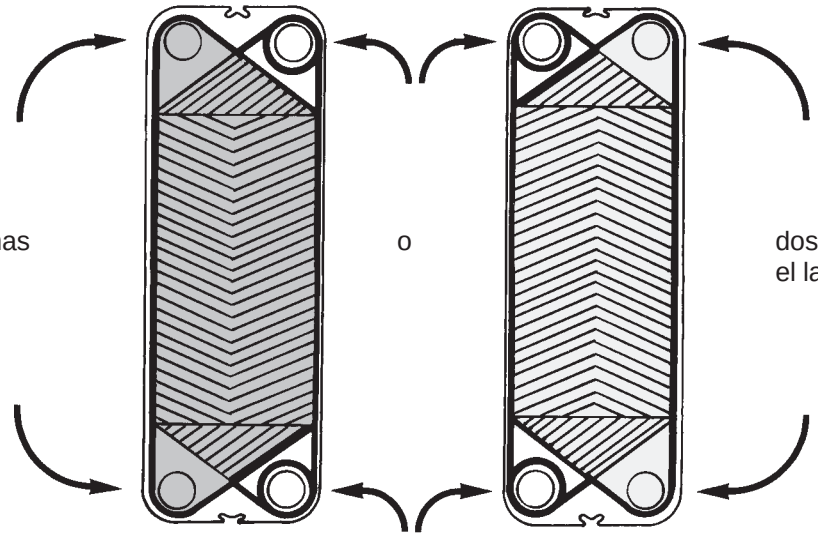
– País
– Tipo de placa



Placas

Al estudiar la figura se puede observar que en una placa que pende verticalmente la junta está alojada en una ranura que rodea la zona de transmisión de calor

y dos esquinas en le lado izquierdo



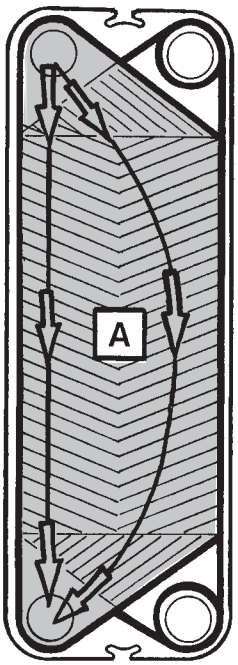
o

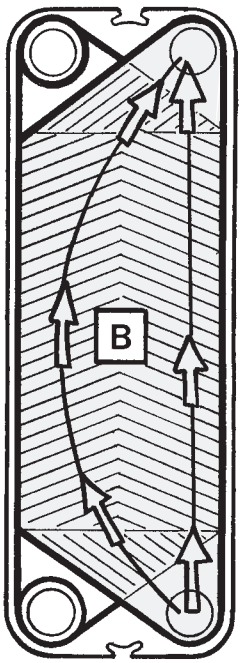
dos esquinas en el lado derecho.

Anillos más pequeños alrededor de las otras dos esquinas.

Decidimos que nombraremos las placas según estas dos situaciones.

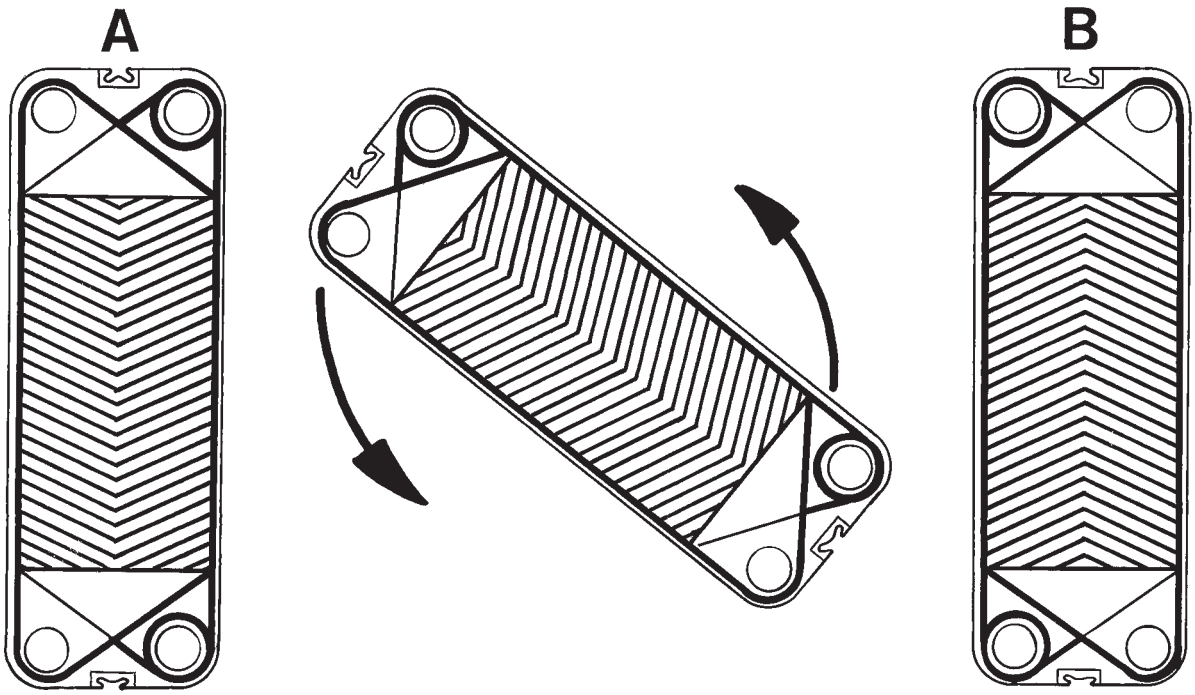
Una placa A es aquélla que pende con la raspa hacia abajo.





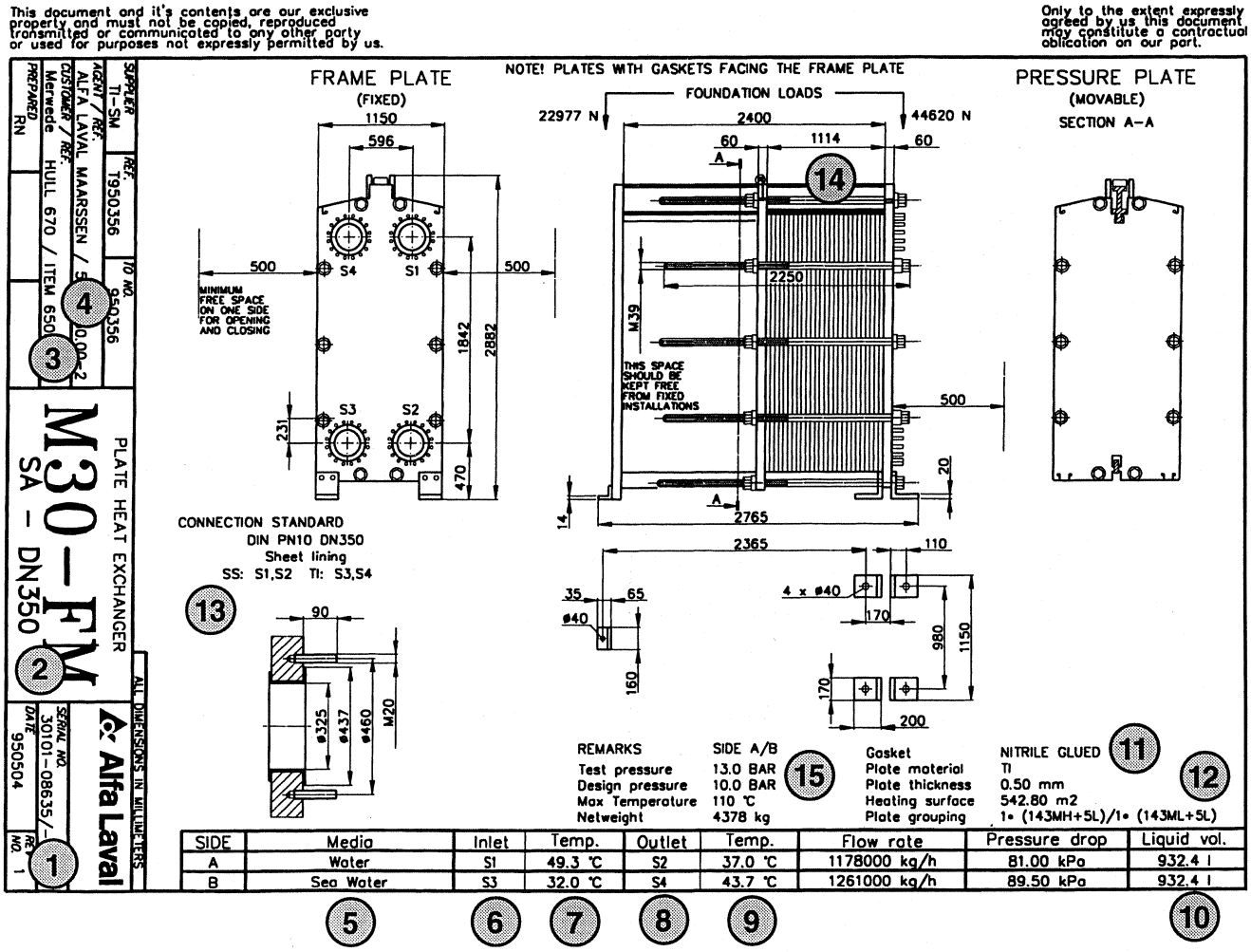
Una placa B es aquélla que pende con la raspa hacia arriba.

Se puede obtener una placa B a partir de una placa A y viceversa, girando la placa:



Plano

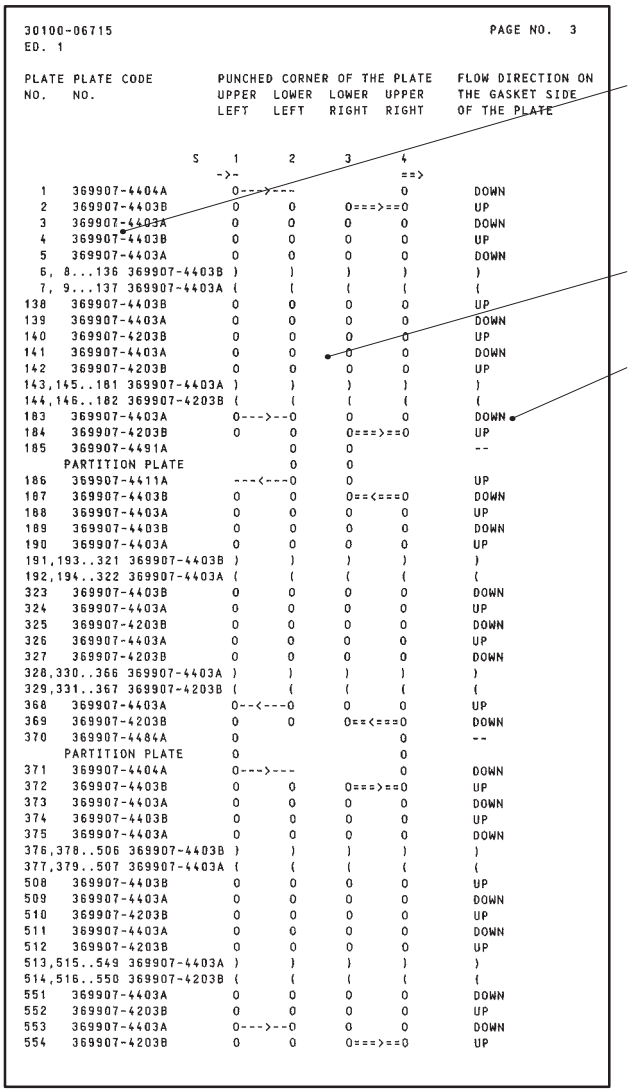
El plano se encuentra en la carpeta fijada a la cara interior de la contraportada.
Contiene información específica acerca del cambiador de calor de placas (PHE).


This document and it's contents are our exclusive property and must not be copied, reproduced transmitted or communicated to any other party or used for purposes not expressly permitted by us.
Only to the extent expressly agreed by us this document may constitute a contractual oblication on our part.
FRAME PLATE
(FIXED)
NOTE! PLATES WITH GASKETS FACING THE FRAME PLATE
FOUNDATION LOADS
22977 N
44620 N
PRESSURE PLATE
(MOVABLE)
SECTION A-A
CONNECTION STANDARD
DIN PN10 DN350
Sheet lining
SS: S1,S2 TI: S3,S4
PLATE HEAT EXCHANGER
M30-FM
SA - DN350
Alfa Laval
REMARKS
SIDE A/B
Test pressure 13.0 BAR
Design pressure 10.0 BAR
Max Temperature 110 °C
Netweight 4378 kg
Gasket NITRILE GLUED
Plate material TI
Plate thickness 0.50 mm
Heating surface 542.80 m2
Plate grouping 1• (143MH+5L)/1• (143ML+5L)
SIDE | Media | Inlet | Temp. | Outlet | Temp. | Flow rate | Pressure drop | Liquid vol.
A | Water | S1 | 49.3 °C | S2 | 37.0 °C | 1178000 kg/h | 81.00 kPa | 932.4 l
B | Sea Water | S3 | 32.0 °C | S4 | 43.7 °C | 1261000 kg/h | 89.50 kPa | 932.4 l

1. Número de fabricación.
2. Tipo de PHE.
3. Cliente.
4. Representante de Alfa Laval por cuya mediación se adquirió el PHE.
5. Medio a utilizar según el pedido.
6. Posición de las conexiones de entrada.
7. Temperaturas de entrada.
8. Posición de las conexiones de salida.
9. Temperaturas de salida.
10. Volumen de líquido en el PHE.
11. Tipos de materiales utilizados para las placas y juntas.
12. - Extensión de la superficie de transmisión de calor.
    - Agrupación de placas.
13. Tipos de materiales utilizados para las conexiones.
14. Longitud A del paquete de placas.
15. - Presión máxima de prueba y de diseño.
    - Temperatura máxima.

Datos impresos

En la siguiente página – o páginas – se ofrece una lista del paquete de placas, partiendo de la placa bastidor hasta la placa de presión, donde para cada placa se especifica lo siguiente:



30100-06715 PAGE NO. 3
ED. 1

PLATE NO.	PLATE CODE NO.	PUNCHED CORNER OF THE PLATE UPPER LEFT	LOWER LEFT	LOWER RIGHT	UPPER RIGHT	FLOW DIRECTION ON THE GASKET SIDE OF THE PLATE
		S 1	2	3	4	
		->-			==>	
1	369907-4404A	O--->---			O	DOWN
2	369907-4403B	O	O	O===>==O		UP
3	369907-4403A	O	O	O	O	DOWN
4	369907-4403B	O	O	O	O	UP
5	369907-4403A	O	O	O	O	DOWN
6, 8...136	369907-4403B	)	)	)	)	)
7, 9...137	369907-4403A	(	(	(	(	(
138	369907-4403B	O	O	O	O	UP
139	369907-4403A	O	O	O	O	DOWN
140	369907-4203B	O	O	O	O	UP
141	369907-4403A	O	O	O	O	DOWN
142	369907-4203B	O	O	O	O	UP
143,145..181	369907-4403A	)	)	)	)	)
144,146..182	369907-4203B	(	(	(	(	(
183	369907-4403A	O---->--O		O	O	DOWN
184	369907-4203B	O	O	O===>==O		UP
185	369907-4491A		O	O		--
	PARTITION PLATE		O	O		
186	369907-4411A	---<---O		O		UP
187	369907-4403B	O	O	O==<===O		DOWN
188	369907-4403A	O	O	O	O	UP
189	369907-4403B	O	O	O	O	DOWN
190	369907-4403A	O	O	O	O	UP
191,193..321	369907-4403B	)	)	)	)	)
192,194..322	369907-4403A	(	(	(	(	(
323	369907-4403B	O	O	O	O	DOWN
324	369907-4403A	O	O	O	O	UP
325	369907-4203B	O	O	O	O	DOWN
326	369907-4403A	O	O	O	O	UP
327	369907-4203B	O	O	O	O	DOWN
328,330..366	369907-4403A	)	)	)	)	)
329,331..367	369907-4203B	(	(	(	(	(
368	369907-4403A	O--<---O		O	O	UP
369	369907-4203B	O	O	O==<===O		DOWN
370	369907-4484A	O			O	--
	PARTITION PLATE	O			O	
371	369907-4404A	O--->---			O	DOWN
372	369907-4403B	O	O	O===>==O		UP
373	369907-4403A	O	O	O	O	DOWN
374	369907-4403B	O	O	O	O	UP
375	369907-4403A	O	O	O	O	DOWN
376,378..506	369907-4403B	)	)	)	)	)
377,379..507	369907-4403A	(	(	(	(	(
508	369907-4403B	O	O	O	O	UP
509	369907-4403A	O	O	O	O	DOWN
510	369907-4203B	O	O	O	O	UP
511	369907-4403A	O	O	O	O	DOWN
512	369907-4203B	O	O	O	O	UP
513,515..549	369907-4403A	)	)	)	)	)
514,516..550	369907-4203B	(	(	(	(	(
551	369907-4403A	O	O	O	O	DOWN
552	369907-4203B	O	O	O	O	UP
553	369907-4403A	O---->--O		O	O	DOWN
554	369907-4203B	O	O	O===>==O		UP

El número de identificación de la placa

El número de identificación es también el *NUMERO A PEDIR COMO PIEZA DE REPUESTO.*

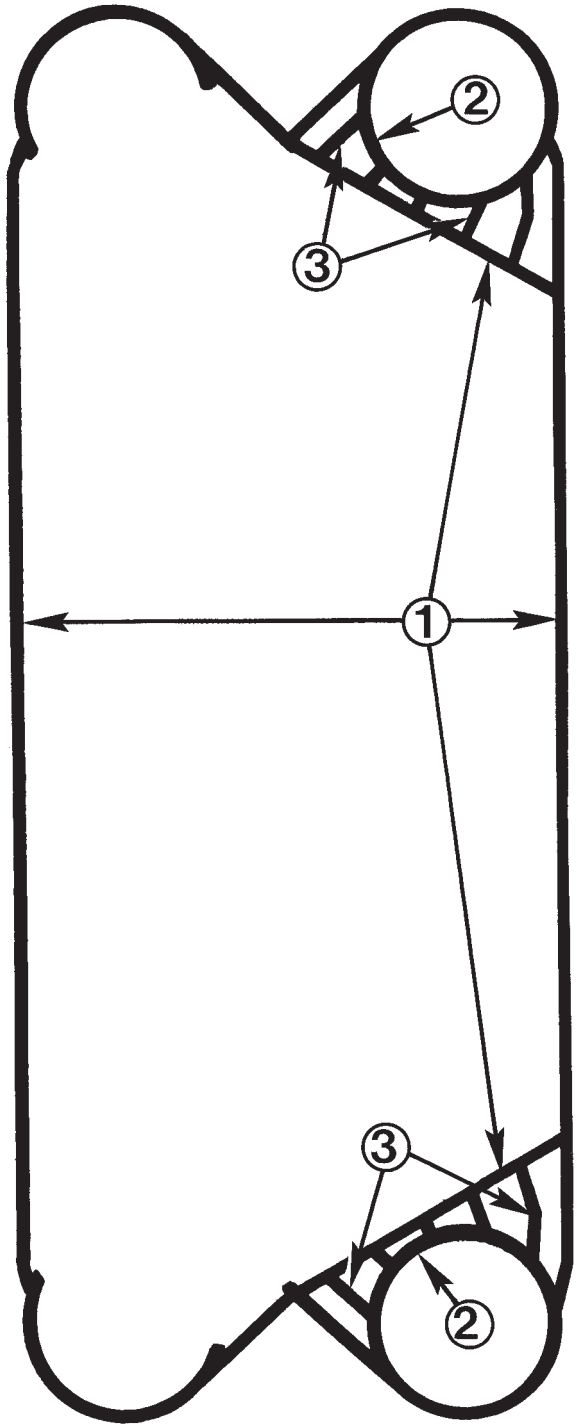
Las esquinas en las que se han realizado taladros

La dirección del flujo a lo largo de la placa

Ver también capítulo 6: ”Desmontaje y montaje de placas”

Juntas

LA JUNTA es moldeada en una pieza. Normalmente, el material es un elastómero, seleccionado para la específica combinación de temperatura, entorno químico y otras posibles circunstancias a considerar.



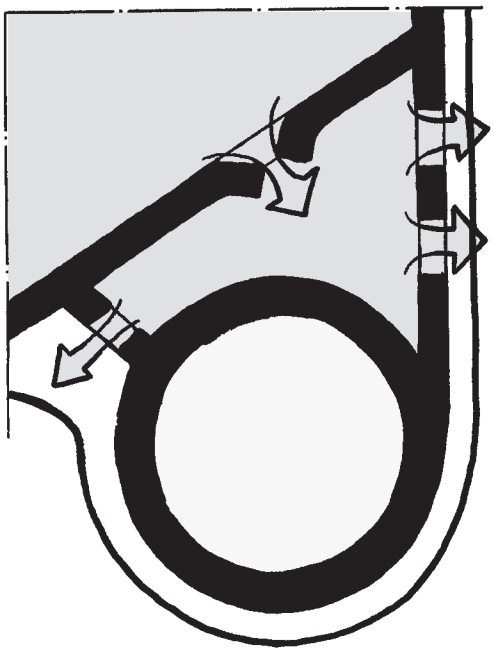
Clases de juntas:
– Encolada
– Clip–On (sujetable con pinzas)

La junta de una pieza consta de:

1 Una junta principal
2 Dos juntas anulares
3 Uniones

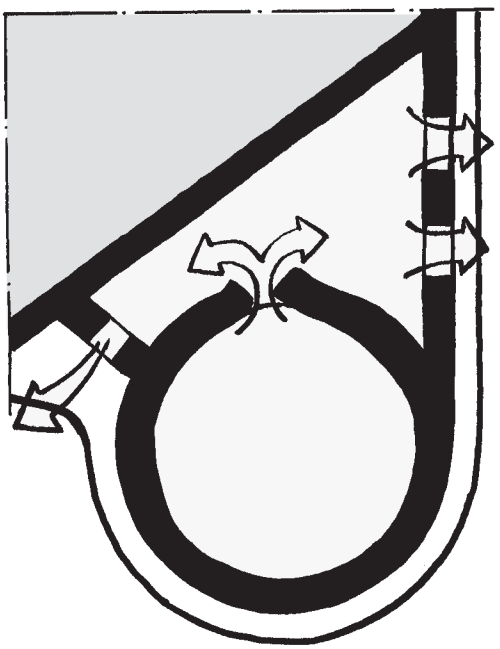
La junta principal es, con mucho, la pieza más grande que abarca toda la zona de transmisión de calor y las dos esquinas comprendidas en ella, mientras que las juntas anulares cierran las otras dos esquinas.

Estas tres piezas se mantienen juntas por medio de unas cuantas uniones sin ninguna función de cierre, su única misión es mantener las piezas juntas y aportar algo de apoyo a ciertas zonas. En la mayoría de los intercambiadores, la junta se mantiene en su sitio en la placa por medio de un cemento apropiado.



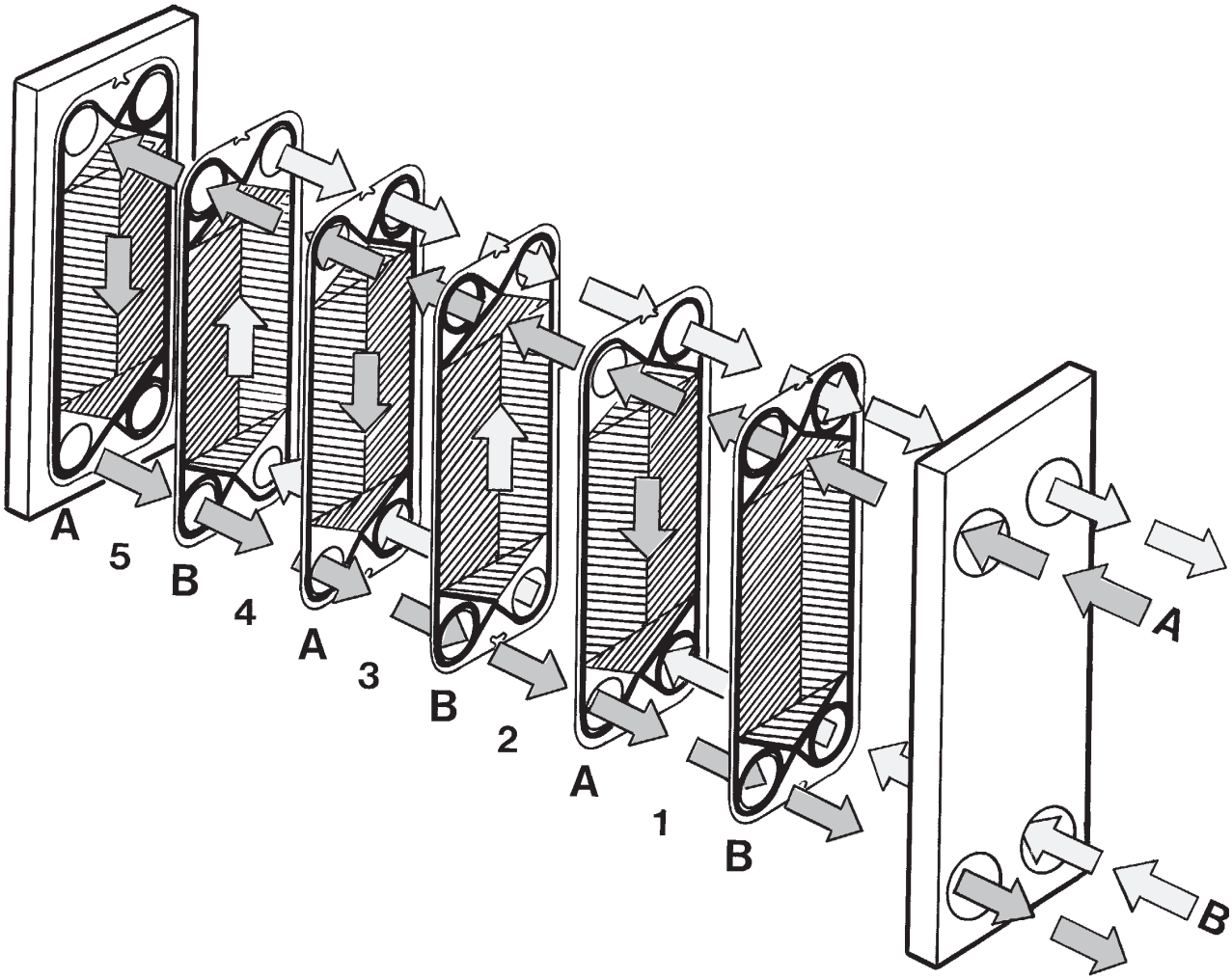
Como ya ha sido demostrado, los dos medios se mantienen separados por las juntas anulares y principal. Al objeto de evitar que los medios se mezclen en las zonas de las esquinas, en las que las juntas anulares y principal están muy cercanas entre sí, las piezas de unión disonen de unas ranuras que permiten que la zona situada entre las juntas anulares y la principal entre en contacto con la atmósfera. Cualquier pérdida de medio a través de una junta saldrá del intercambiador por dichas ranuras.

Es importante que estas aberturas no se obstruyan. Si eso sucediera, existe el riesgo de que, en caso de pérdida en esa zona de la placa, se produzca un aumento local de presión que podría hacer que un medio saliese y se mezclase con el otro.



Se ha de tener cuidado de no cortar o arañar las juntas al manipular las placas.

Como funciona



Cuando se colocan juntas las placas de un paquete, los orificios de las esquinas forman túneles o colectores de distribución que conducen los medios (que participan en el proceso de transmisión de calor) desde las entradas hasta el paquete de placas, en donde se distribuye a los estrechos pasajes entre las placas.

Debido a la disposición de las juntas en las placas, y a la colocación de placas A y B alternativamente, los dos líquidos entran en espacios alternos, es decir, el líquido caliente entre pasajes impares, y el frío entre pasajes pares.

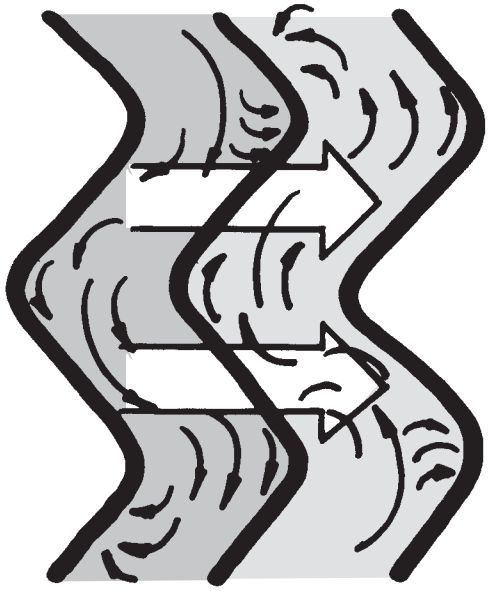
De este modo, los medios están separados por una fina pared metálica. En la mayoría de los casos los líquidos circulan en direcciones opuestas.

A su paso por el aparato, el líquido caliente cede parte de su energía calorífica a la pared metálica, la cual, a su vez, la cede instantáneamente al líquido más frío que se encuentra al otro lado.

El líquido caliente desciende de temperatura, a la vez que el frío aumenta la suya.

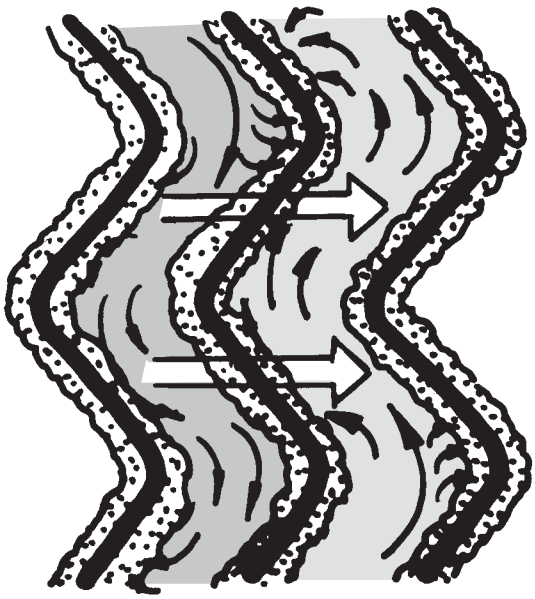
Por último, los líquidos se introducen en túneles similares al otro lado de las placas y abandonan el intercambiador.

Transmisión de calor



La finalidad del aparato es la transmisión de calor de un medio a otro. Este calor pasa muy fácilmente a través de la fina pared que separa ambos medios.

La nueva corrugación que se da al material de las placas no sólo proporciona resistencia y rigidez, sino que también aumenta el grado de transmisión de calor del medio más caliente a la pared metálica, y de ésta al otro medio.



Este alto flujo de calor a través de las paredes puede verse reducido de manera importante por la formación de sedimentos de diversos tipos sobre la superficie de la pared.

El tipo de corrugación de las placas Alfa Laval visto anteriormente induce un flujo muy turbulento. Esta turbulencia provoca una fuerte resistencia a la formación de sedimentos en la superficie de la placa, pero no siempre se puede eliminar el ensuciamiento.

Dichos sedimentos, que pueden incrementar sensiblemente el grosor total de la pared, están formados por materiales con una conductividad térmica mucho menor que la de la placa metálica. Por consiguiente, una capa de sedimentos puede mermar considerablemente el coeficiente global de transmisión de calor.

El asunto de la formación de sedimentos se estudiará en el capítulo de **mantenimiento y limpieza**. Por ahora sólo diremos que es preferible que esta suciedad no aparezca y que, en ciertas circunstancias, puede resultar nociva para el intercambiador, pues se puede producir corrosión debajo de estos sedimentos.

Caídas de presión

Toda caída de presión es pérdida de energía.

Todos los sistemas de tuberías – y el equipo comprendido en ellos – ofrecen resistencia a los medios que fluyen por los mismos.

Es inevitable una cierta caída de presión, pero se debe procurar que sea lo más próxima posible al valor de diseño.

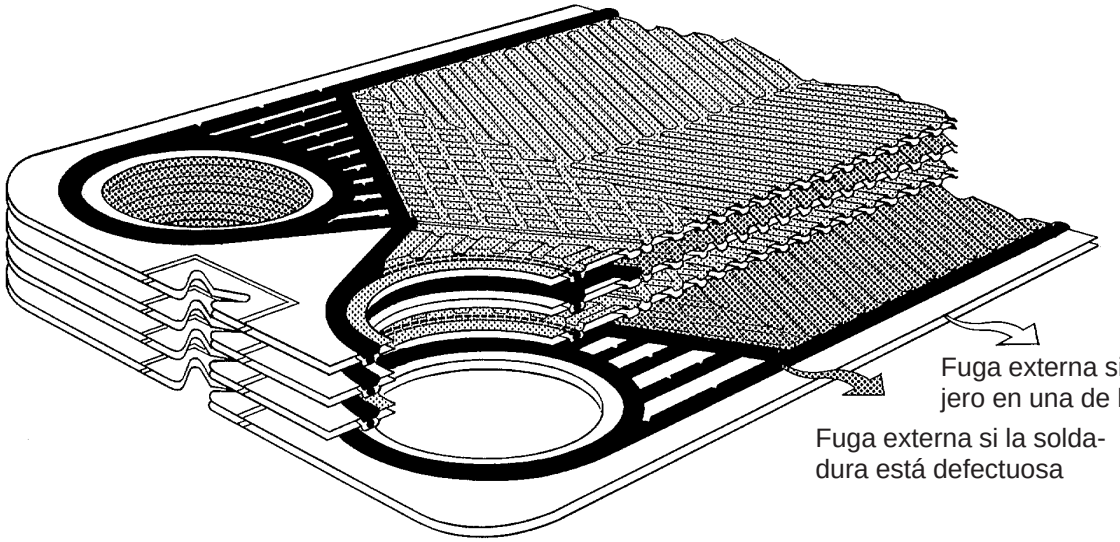
La formación se sedimentos en las superficies de transmisión de calor lleva instantáneamente a una reducción del espacio libre entre las placas, lo cual supone que se necesita más energía para obtener el caudal deseado en el aparato.

Está claro que el ensuciamiento de las superficies no es deseable. Puede que también otras partículas más grandes y fibras se introduzcan en el intercambiador y lo obstruyan, a menos que se cuente con filtros u otras protecciones.

Una disminución en la capacidad del intercambiador para mantener las temperaturas deseadas, junto con un aumento en la caída de presión en alguno de los medios, es signo de que hay suciedad o que se ha producido alguna obstrucción.

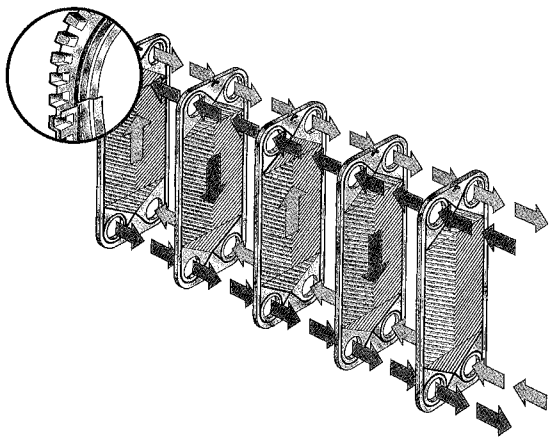
Para corregir estas situaciones, véase **mantenimiento y limpieza**.

El cambiador de calor de placas de doble pared



Diseño y construcción

El cambiador de calor placas de pared doble funciona según el mismo principio que el de un cambiador de calor de placas de tipo convencional, pero con la diferencia de que las placas individuales intercaladas entre los dos medios quedan sustituidas por pares de placas idénticas, montadas una sobre otra y soldadas en torna a los orificios. Así, los canales que se forman al incorporar en un paquete los pares de placas soldados son canales convencionales, obturados por medio de juntas según la manera tradicional.



En el caso improbable de manifestarse una fuga cualquier causa, uno de los dos medios aparecerá en la parte externa. Si se produce algún fallo, esté relacionado con la placa, con la junta o con la soldadura obturadora, la fuga resultante se apreciará fácilmente en la parte exterior del cambiador. Por ejemplo:

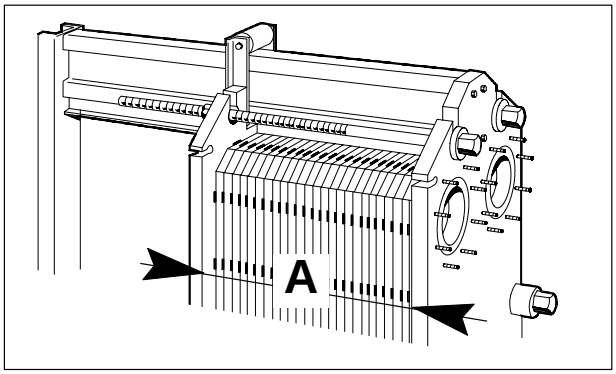
1 La presencia de un agujero en una las placas duplicadas dará lugar a una fuga externa entre el par de placas.

2 Un defecto en la junta producirá una fuga externa, que puede provenir directamente de la junta periférica o de los respiraderos de dicha junta que comunican con la atmósfera.

3 Una soldadura defectuosa producirá una fuga externa, procedente de los respiraderos de la junta o de entre las placas situadas en el lugar del defecto.

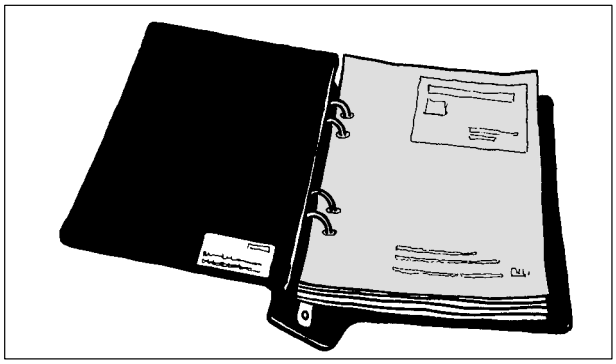
Funcionamiento 5

Puesta en marcha



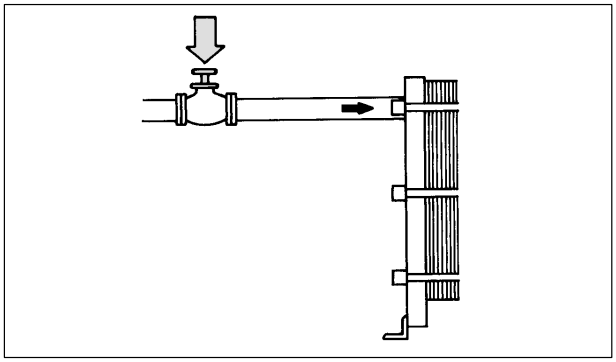
1 **¡Antes de poner el aparato en marcha por primera vez o después de largo tiempo sin funcionar, asegurese de que el paquete de placas mantiene la correcta distancia A!**
Confronte con los datos impresos que se encuentran en la bolsa interior de la contraportada.

¡NOTA!
Es muy importante que el sistema al que va conectado el intercambiador esté protegido contra variaciones bruscas y extremas en la temperatura y presión. Esto no sólo se aplica al intercambiador, sino también al propio sistema de tuberías y a todo el equipo incluido en el mismo.

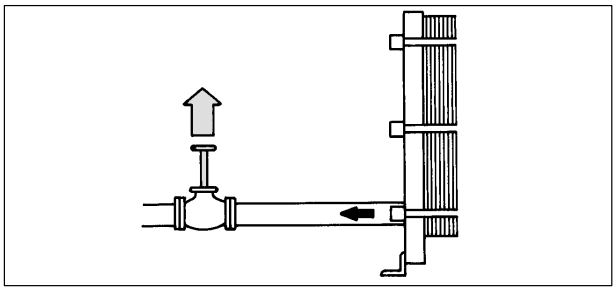


Estas recomendaciones deberán tenerse en cuenta siempre que se realice cualquier maniobra, incluyendo la puesta en marcha de las bombas del sistema.

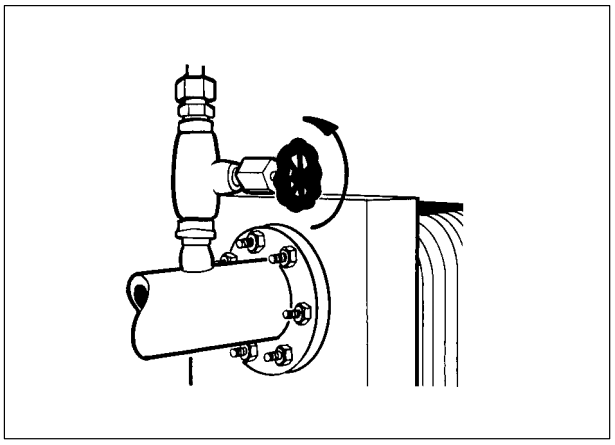
2 Antes de la puesta en marcha de una bomba, mire a ver si hay instrucciones que le digan qué bomba hay que poner en marcha primero.



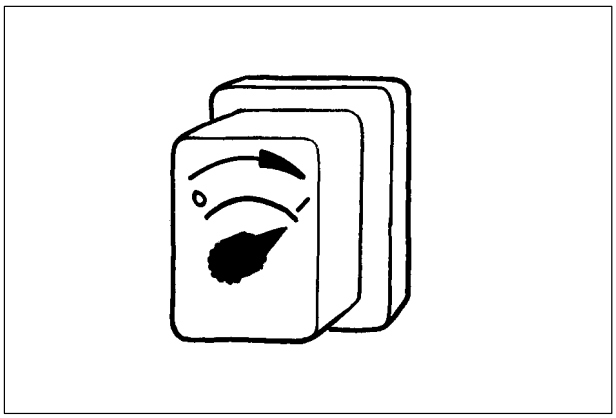
3 Compruebe que la válvula que controla el caudal del sistema que va a poner en marcha, situada entre la bomba y el aparato, esté cerrada.



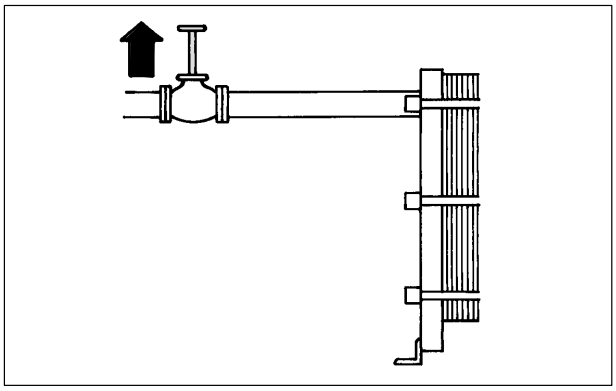
4 Compruebe que la válvula situada en la salida – si hay alguna – esté completamente abierta.



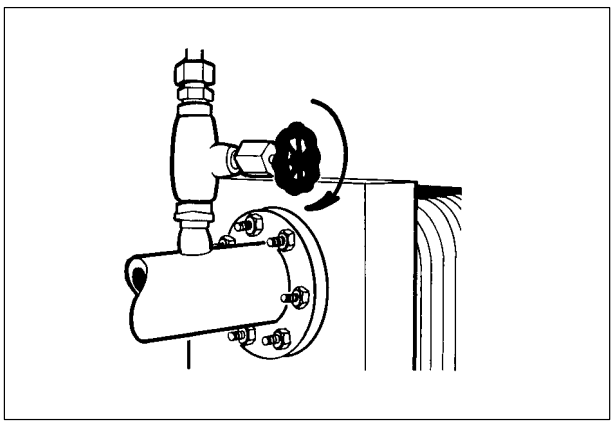
5 Abra las purgas de aire.



6 Ponga en marcha la bomba.



7 Abra la válvula lentamente.



8 Cuando haya salido todo el aire, cierre la purga de aire.

Repita el proceso para el otro medio.

Unidad en funcionamiento

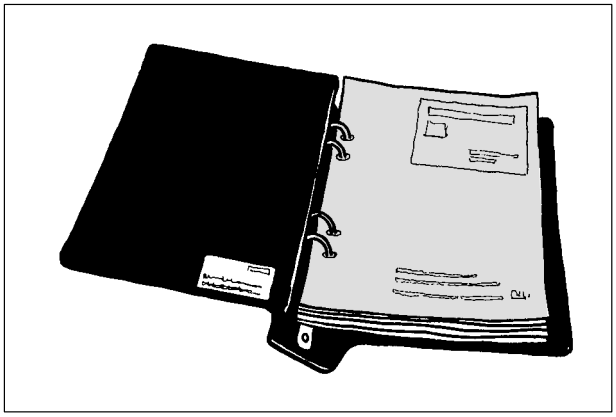
Todo ajuste de los caudales necesarios para mantener las temperaturas o caídas de presión correctas ha de hacerse lentamente para evitar impactos bruscos al sistema.

Los problemas en mantener las características de funcionamiento del intercambiador pueden deberse al cambio de alguna de las temperaturas, a la carga térmica o al ensuciamiento.

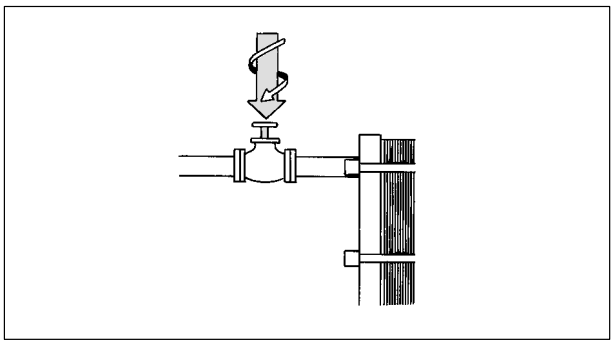
Mientras el aparato funcione satisfactoriamente, no conviene intervenir en modo alguno.

Parada

Si se va a parar el intercambiador – o si se van a parar las bombas por la razón que sea – se ha de seguir el siguiente procedimiento:



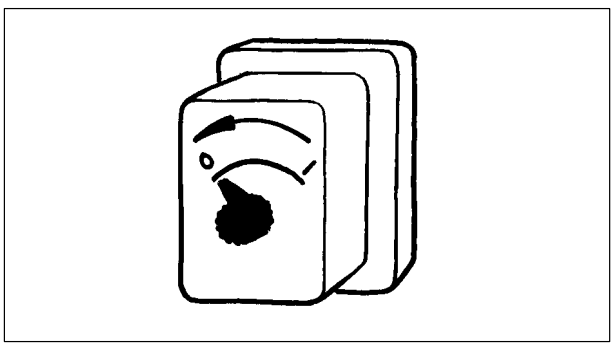
1 Antes mire a ver si hay instrucciones acerca de qué lado debe pararse primero.



2 **Cierre lentamente la válvula** de control de caudal de la bomba que va a cerrar.

3 Cuando esté cerrada la válvula, pare la bomba.

4 Repita el procedimiento para el otro lado.



5 Una mala calidad del agua de enfriamiento puede resultar peligrosa para las partes metálicas. Un ejemplo típico es la corrosión del acero inoxidable y de las aleaciones de níquel.

Si por cualquier razón se para el intercambiador por un período más largo (más de unos días), se ha de drenar, y, dependiendo de los medios procesados, se recomienda enjuagarlo y secarlo.

Riesgos derivados de no seguir los procedimientos de puesta en marcha y parada

Un líquido en movimiento dentro de un sistema de tuberías representa gran cantidad de energía, y se debe tratar con sumo cuidado. Sobre todo, cuando el fluido se detiene es imperativo que lo haga suavemente.

Las válvulas deben manipularse lentamente. Cuanto más largas sean las tuberías y mayor el caudal, mayor importancia hay que dar a este punto.

¡NOTA!
Por esta razón no se recomienda el cierre brusco de las válvulas a menos que las tuberías sean muy cortas.

GOLPE DE ARIETE es el nombre que se le da a una punta de presión de corta duración, que viaja a lo largo de la tubería en forma de onda a la velocidad del sonido, originada por una brusca deceleración del movimiento del fluido en un sistema cerrado.

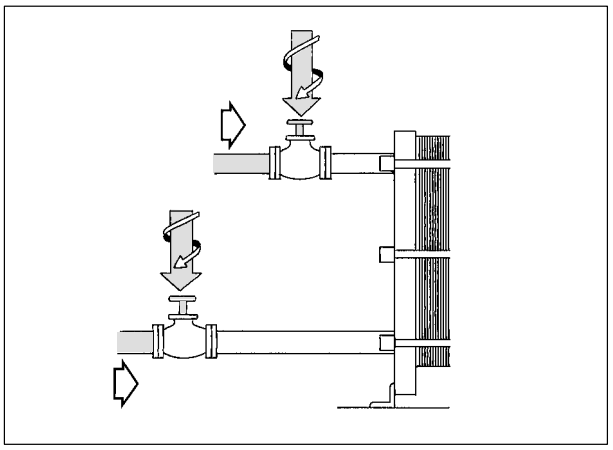
Normalmente va relacionado con la parada de un sistema. Sin embargo, al poner en marcha un sistema teniendo las válvulas abiertas y la tuberías vacías el fluido puede chocar con algún obstáculo como un filtro fino, un fluxómetro o un intercambiador de calor, produciendo una disminución brusca de la velocidad del flujo – si no su detención total – pudiéndose dar las condiciones para un Golpe de Ariete.

En el peor de los casos, el aumento de presión producido por una detención brusca del movimiento de un fluido puede llegar a ser varias veces superior a la presión normal del sistema.

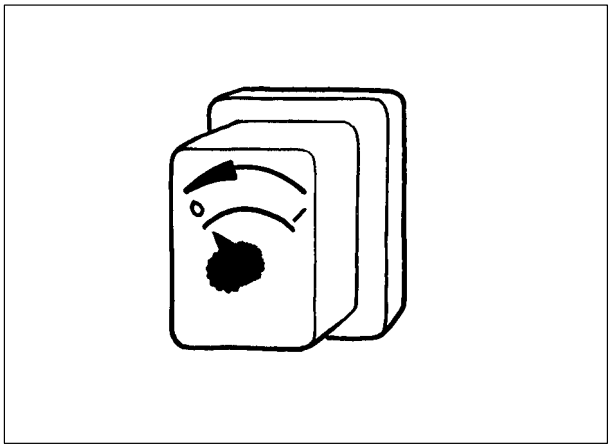
Por lo tanto, es de suma importancia para la protección de toda la instalación que tanto la puesta en marcha como las paradas se realicen con el mayor cuidado.

Apertura y cierre del paquete de placas 6

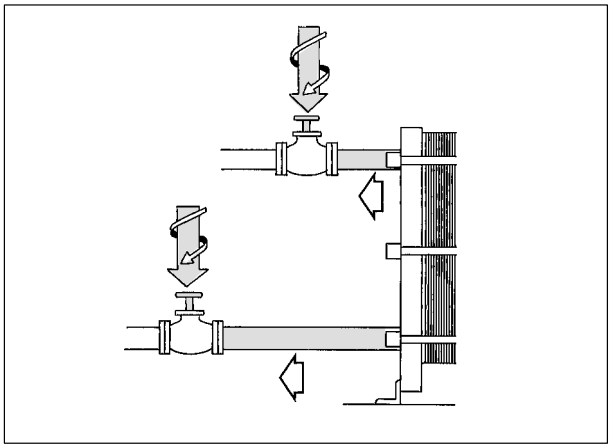
Apertura



1 Cierre lentamente las válvulas situadas en las entradas. Cierre primero la entrada del lado de mayor presión.

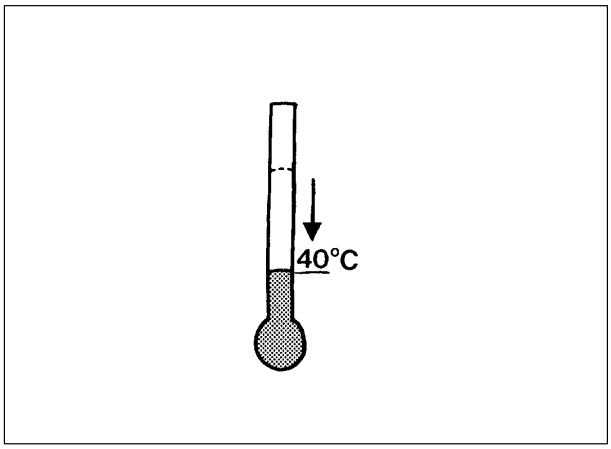


2 Desconecte las bombas.

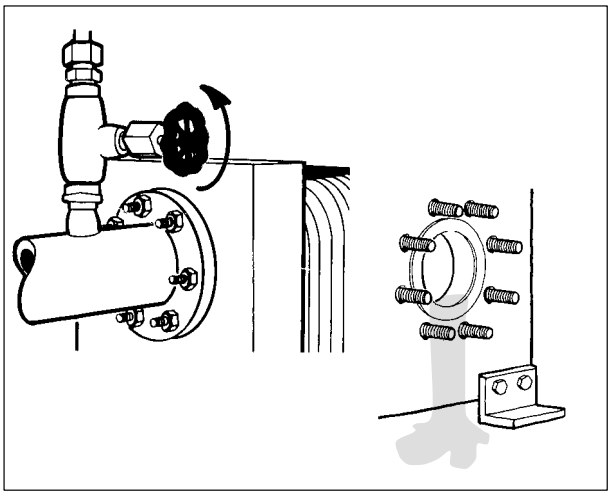


3 Cierre las válvulas de ambas salidas.

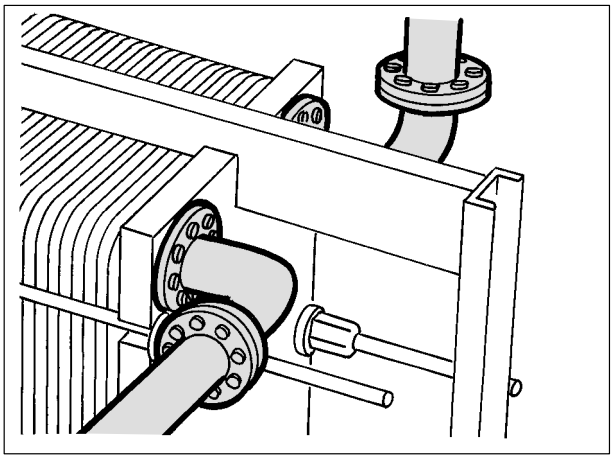
Apertura



4 Si el intercambiador está caliente, espere hasta que se haya enfriado a unos 40°C

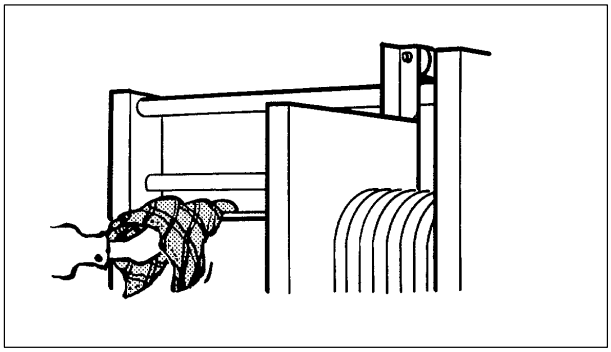


5 Proceda al drenaje.

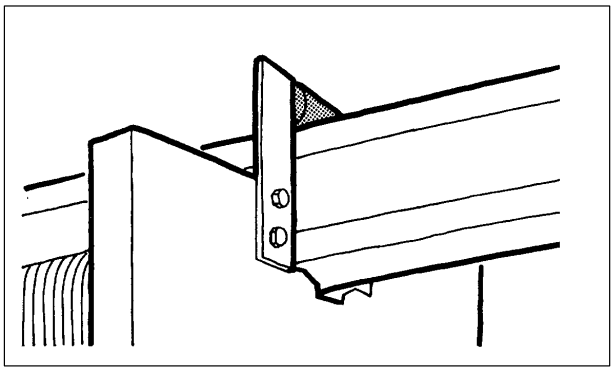


6 Retire todos los codos conectados a la placa de presión, de manera que ésta se pueda mover libremente a lo largo de la barra soporte.

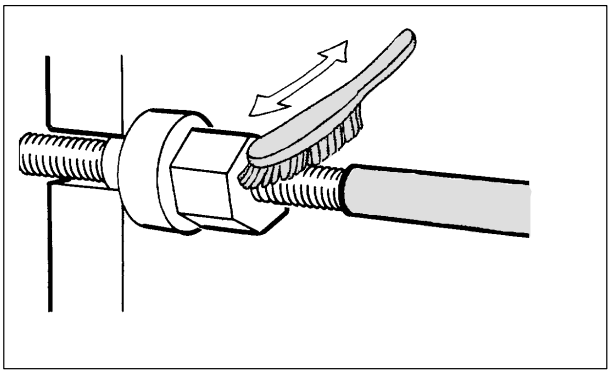
Apertura



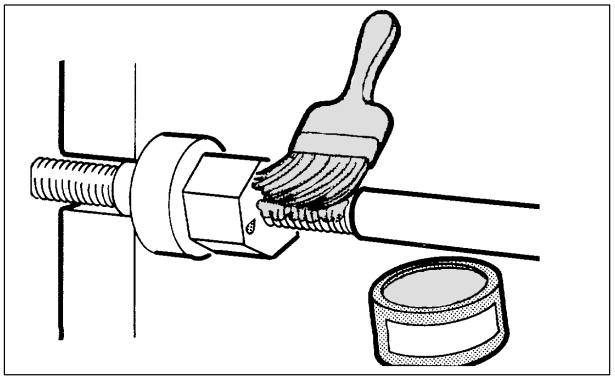
7 Inspeccione las superficies de deslizamiento de la barra soporte y límpielas.



8 Inspeccione el rodillo de la placa de presión.

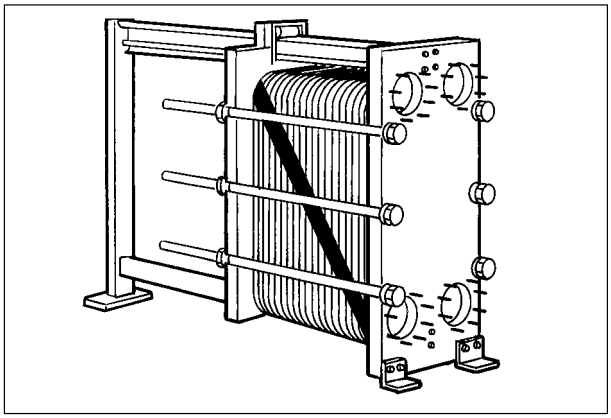


9 Tire de las cubiertas de plástico de los pernos de apriete; cepille la rosca con un cepillo de alambres de acero.

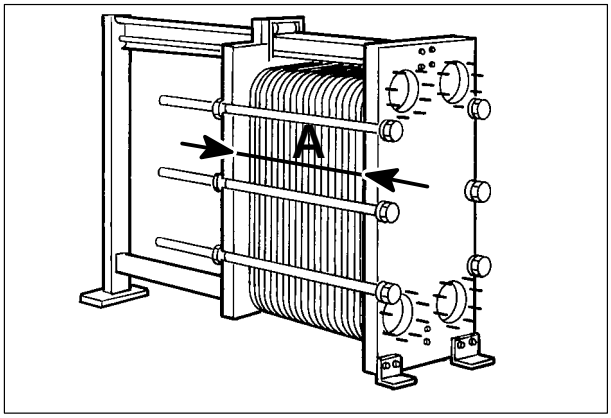


10 Lubrique la rosca con una fina capa de grasa, p. e. Gleitmo 800 o equivalente.

Apertura

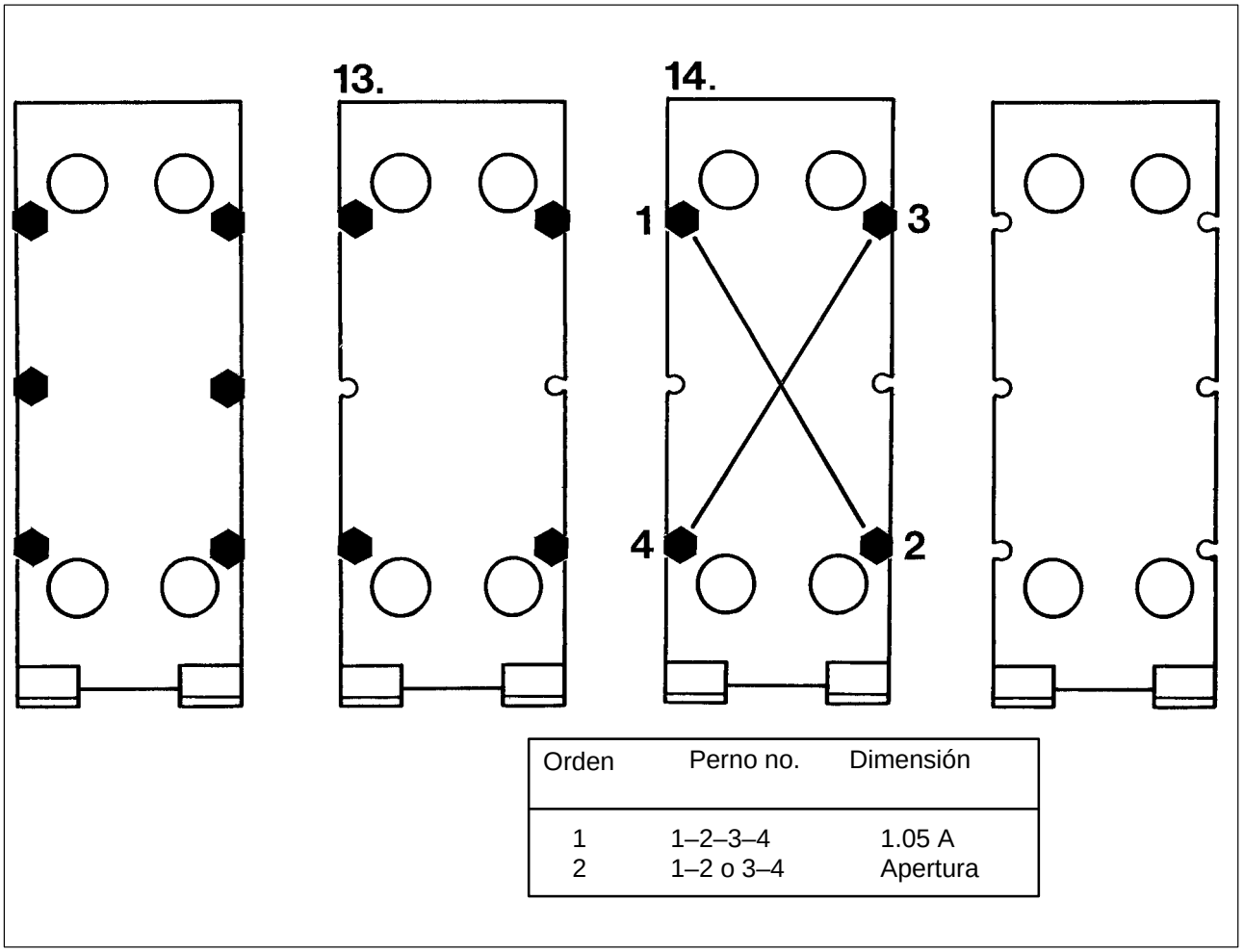


11 Marque el ensamblaje de las placas por fuera con una línea diagonal, o numere las placas secuencialmente.



12 Mida y anote la dimensión A.

Apertura (PHE–Tipos M3, M6, M10, M15, AM20, A15–BFM, M20, AK20)



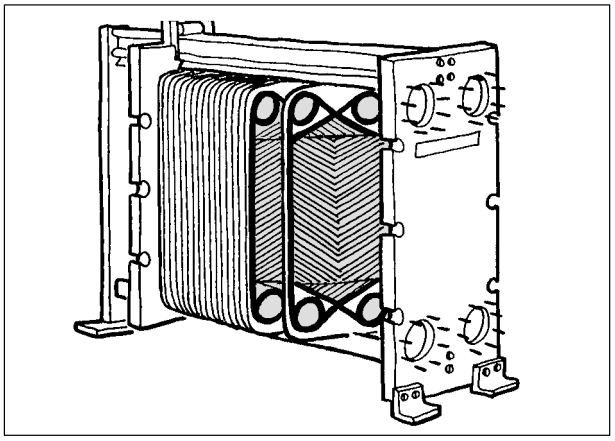
Orden	Perno no.	Dimensión
1	1–2–3–4	1.05 A
2	1–2 o 3–4	Apertura

13 Los pernos que no poseen rodamientos se aflojan y se retiran.

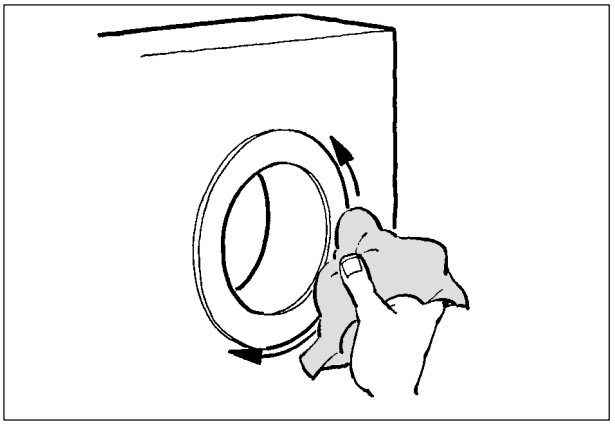
14 Los pares de pernos que poseen rodamientos se abren alternativamente diagonalmente, como se muestra en la figura.

La inclinación de la placa de presión durante la apertura no debe sobrepasar los 10 mm (dos vueltas por cada perno) a lo ancho, y 25 mm (5 vueltas por cada perno) a lo alto.

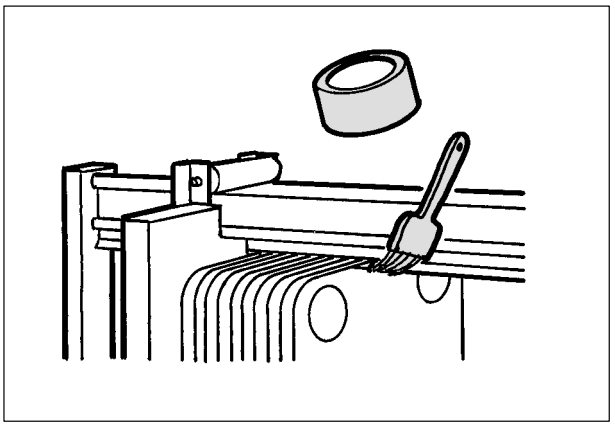
Cierre



1 Compruebe que todas las superficies de cierre (es decir, las que están en contacto con el medio de transmisión de calor) estén limpias.

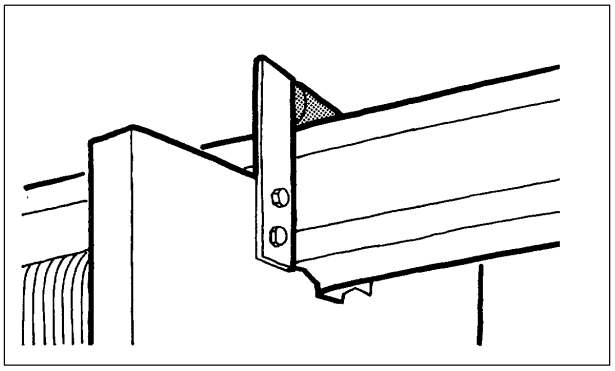


2 Compruebe que las juntas anulares de las conexiones, si las hay, están correctamente colocadas y en buenas condiciones.



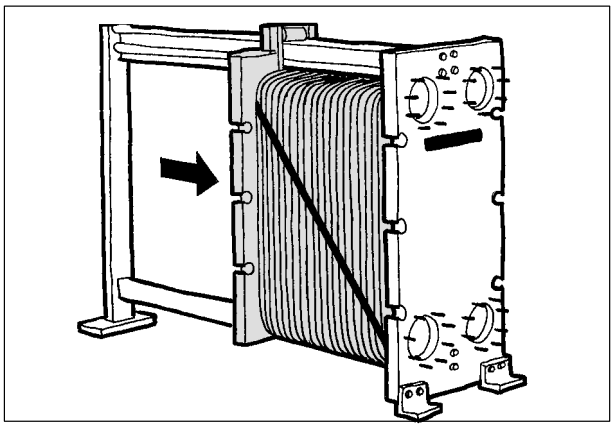
3 Limpie y lubrique las superficies de desliza-miento de la barra soporte.

Cierre

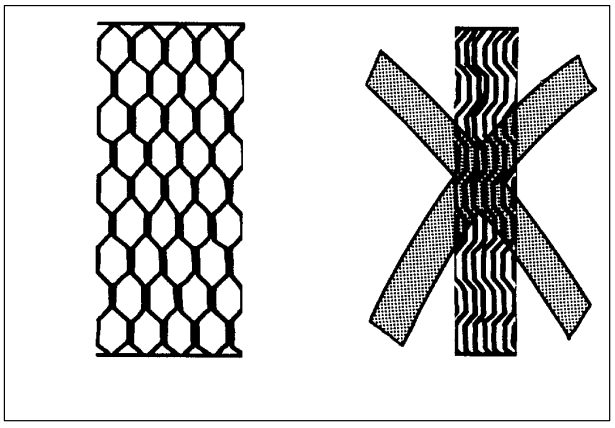


4 Inspeccione el rodillo del la placa de presión.

5 Confronte con los datos impresos (que se encuentran en la bolsa interior de la contraportada) para asegurarse de que las placas están colocadas en el orden correcto.



6 Comprima el paquete de placas.

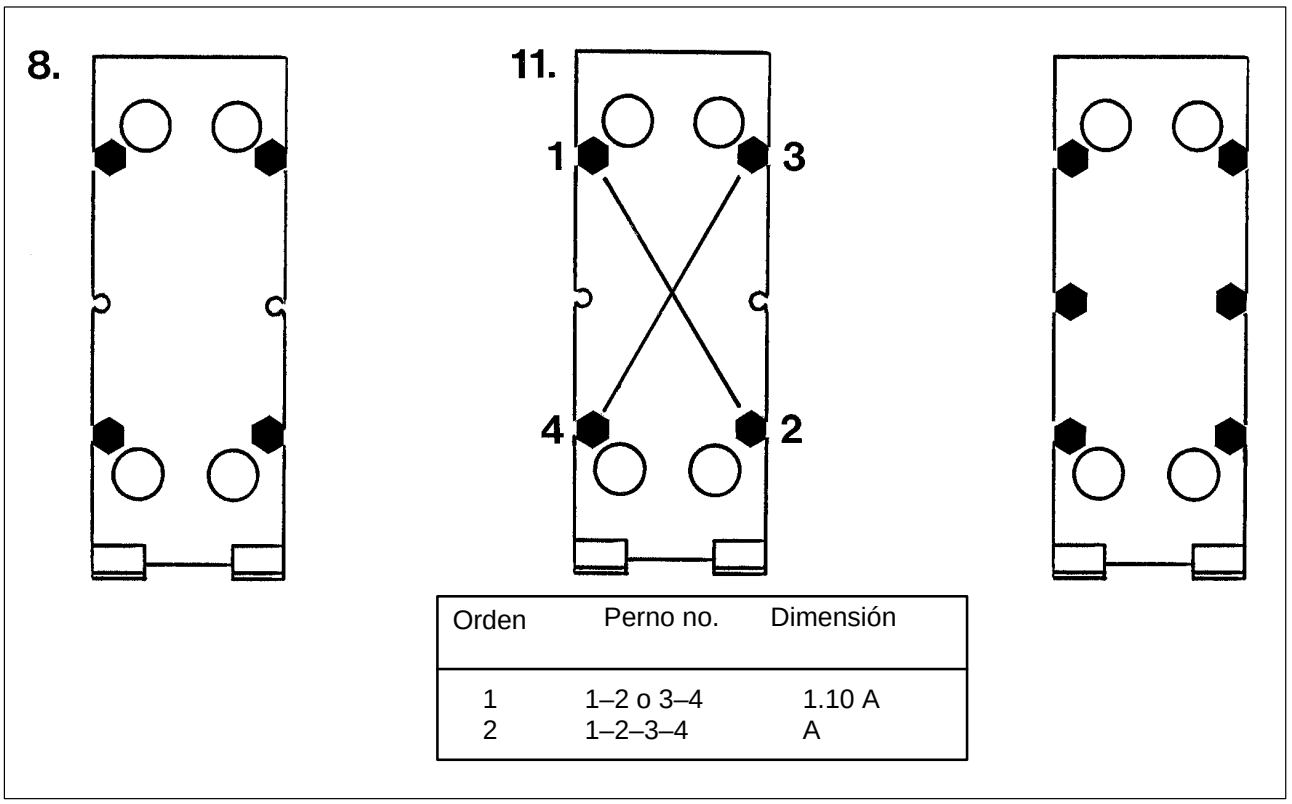


7

Si las placas han sido montadas correctamente, sus bordes formarán un dibujo en ”panal de abeja”.

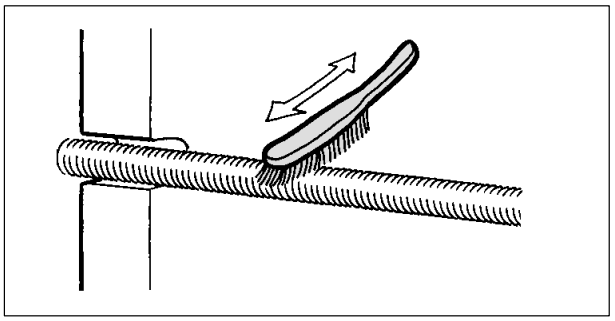
Si el paquete de placas está marcado por fuera, (fig. 6) comprúebelo.

Cierre (PHE–Tipos M3, M6, M10, M15, AM20, A15–BFM, M20, AK20)

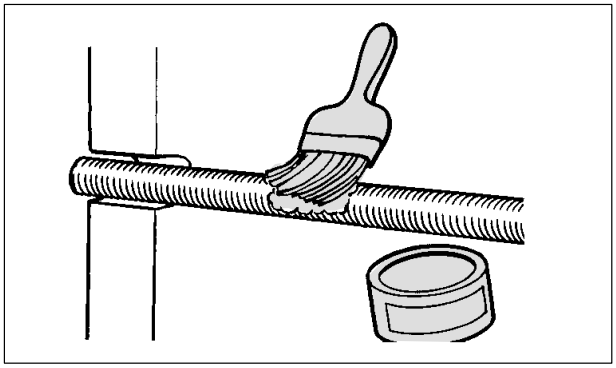


Orden	Perno no.	Dimensión
1	1–2 o 3–4	1.10 A
2	1–2–3–4	A

8 Coloque los pernos que poseen rodamientos.



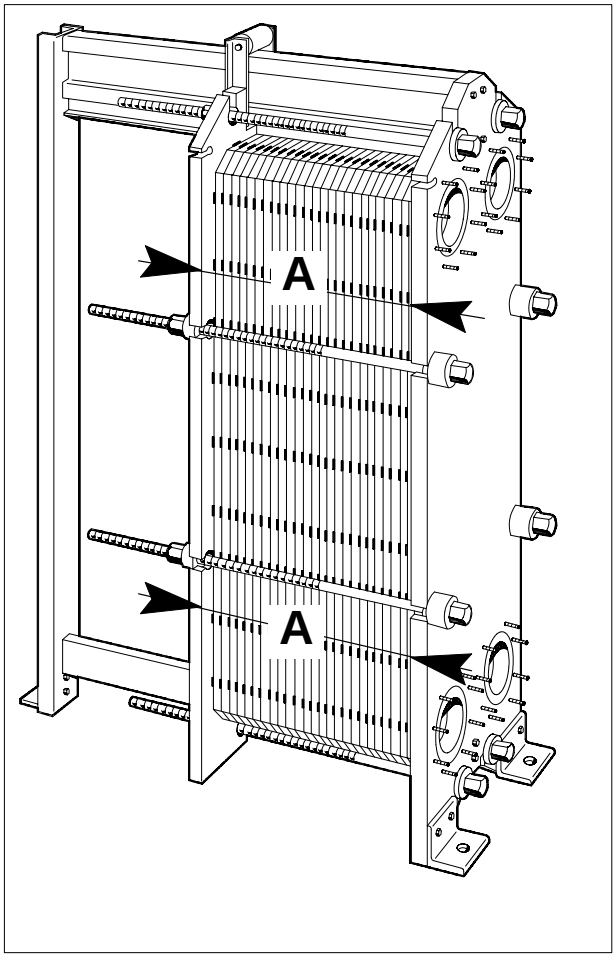
9 Cepille la rosca de los pernos con un cepillo de alambres de acero.



10 Lubrique la rosca con una fina capa de grasa, p. e. Gleitmo 800 o equivalente.

11 El apriete se hace alternativamente y en diagonal, como se muestra en la figura.

Cierre



12 Compruebe la dimensión A mientras realiza el apriete en las posiciones de los pernos que se están utilizando.
Le inclinación de la placa de presión durante el apriete no debe sobrepasar los 10 mm (2 vueltas por cada perno) a lo ancho, y 25 mm (5 vueltas por cada perno) a lo alto.

La longitud nominal A del paquete de placas puede ser sobrepasada sólo en casos excepcionales. El apriete se puede detener en las siguientes dimensiones:

Longitud paquete placas/placa	Longitud paquete placas
>4 mm	A + 1 %
>3 mm, <4 mm	A + 1,5 %
<3 mm	A + 2 %

¡NOTA!
Cuando se utilice un dispositivo neumático de apriete, se debe fijar en el máximo par de torsión de acuerdo con la tabla de la página siguiente. Sin embargo, debe medirse la dimensión A durante el apriete.

Cierre

Máximo par de torsión de apriete

Métrica perno	Perno con rodamiento Nm	Kpm	Perno con arandela Nm	Kpm
M24			450	45
M30			900	90
M39	1300	130	2000	200
M48	2100	210	3300	330

Cuando se aprietan los pernos a mano utilizando una llave, se decide el momento de cierre.

13 Coloque los demás pernos en su sitio.

- Inspeccione las arandelas.
- Cuando los pernos estén totalmente apretados debe igualarse la tensión.
- La diferencia entre las longitudes del paquete de placas medida en pernos adyacentes no debe ser mayor de:

  2 mm cuando la dimensión A es <1000 mm

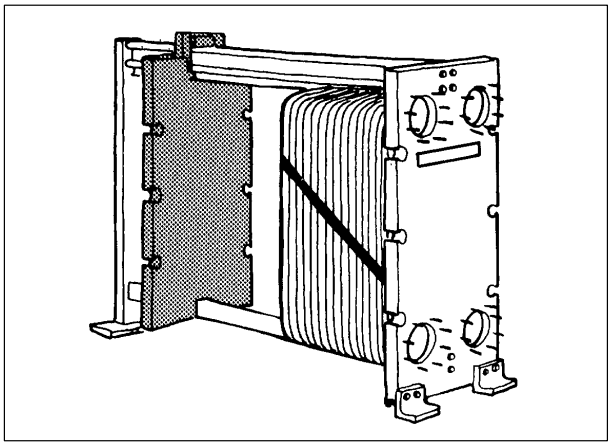
  4 mm cuando la dimensión A es >1000 mm
- La longitud del paquete de placas en todos los pernos no debe variar en más del 1%.
- Si la unidad no es estanca completamente, se puede apretar hasta la dimensión A–1%. Sin embargo, no se debe sobrepasar el máximo par de torsión de apriete.

Si no se alcanza la dimensión a aplicando el máximo par de torsión de apriete

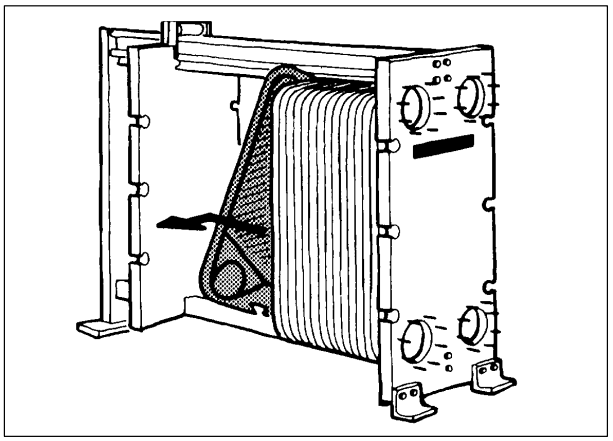
- Revise el número de placas y la dimensión A.
- Compruebe que todas las tuercas y rodamientos giran bien. En caso contrario, límpielas y lubríquelas o cámbielas.
- Encaje todos los pernos y apriételos alternativamente.

Desmontaje y montaje de placas

Desmontaje de placas

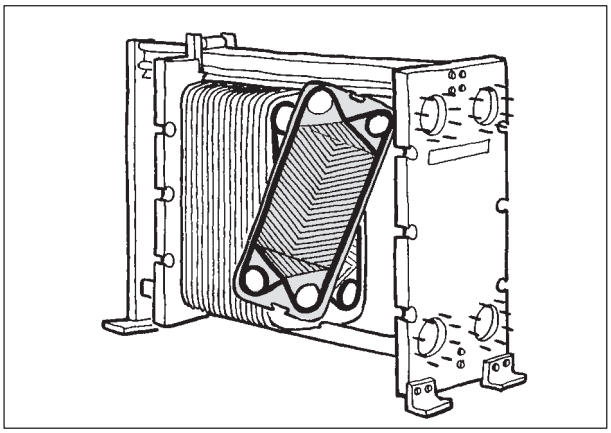


1 Empuje la placa de presión contra la columna soporte.



2 Retire las placas.

Montaje de placas



3 Cuelge las placas con la parte de atrás hacia la placa de presión (el lado que no tiene junta).

30100-13641 PAGE NO. 3
ED. 1

PLATE NO.	PLATE CODE NO.	PUNCHED CORNER OF THE PLATE UPPER LEFT	LOWER LEFT	LOWER RIGHT	UPPER RIGHT	FLOW DIRECTION ON THE GASKET SIDE OF THE PLATE
		S 1 ->-	2 <--	3 =<=	4 ==>	
1	369906-4483B	0	0	0	0	--
2	369906-4403A	0	0	0===>==0		UP
3	369906-4403B	0---->--0		0	0	DOWN
4	369906-4403A	0	0	0	0	UP
5	369906-4403B	0	0	0	0	DOWN
6	369906-4403A	0	0	0	0	UP
7	369906-4403B	0	0	0	0	DOWN
8	369906-4403A	0	0	0	0	UP
9	369906-4403B	0	0	0	0	DOWN
10	369906-4403A	0	0	0	0	UP
11	369906-4403B	0	0	0	0	DOWN
12	369906-4403A	0	0	0	0	UP
13	369906-4403B	0	0	0	0	DOWN
14	369906-4403A	0	0	0	0	UP
15,	17..119 369906-4403B	)	)	)	)	)
16,	18..120 369906-4403A	(	(	(	(	(
121	369906-4403B	0	0	0	0	DOWN
122	369906-4403A	0	0	0	0	UP
123	369906-4403B	0	0	0	0	DOWN
124	369906-4403A	0	0	0==>==0		UP
125	369906-4416B	----->---				DOWN
		T 1	2	3	4	

4 Lea la lista de placas de abajo arriba, ya que de hecho, al hacer esto, usted empieza por el final del paquete de placas en lugar de por el principio.

Volver al Indice

Mantenimiento 7

Importante!

Cloración de aparatos que no sean de titanio puede causar daños de corrosión.

Cloración no debe realizarse sin consideración a propiedades de material, calidad del agua y condiciones de explotación.

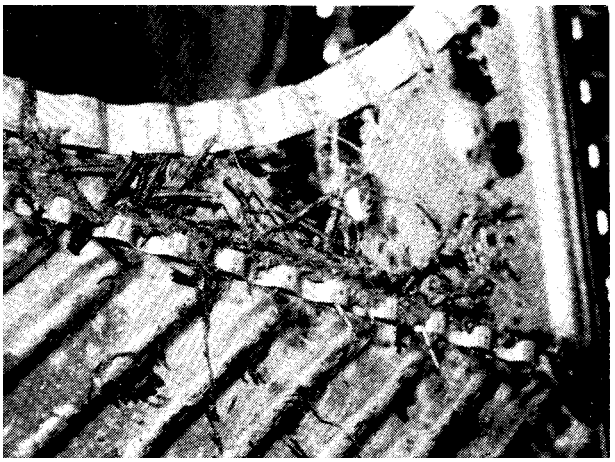
En cada caso individual de aparatos que no sean de titanio donde no se puede evitar cloración, es necesario consultar Alfa Laval Thermal AB.

La dirección es:

Alfa Laval Thermal AB
Department TPI-RM
Box 74
S–221 00 LUND, Sweden

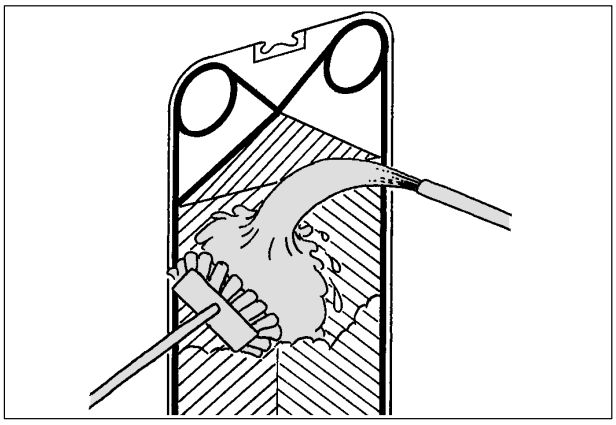
Limpieza

Suciedad por solidos gruesos



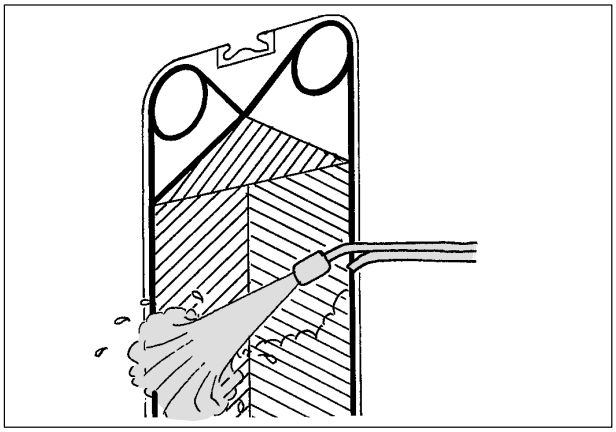
- Algas
- Fibras o astillas de madera
- Mejillones
- Percebes

Limpieza mecánica tras la apertura



1 Con cepillo de raíces y agua corriente.

¡NOTA!
Procure no dañar la junta.



2 Con manguera y alta presión.

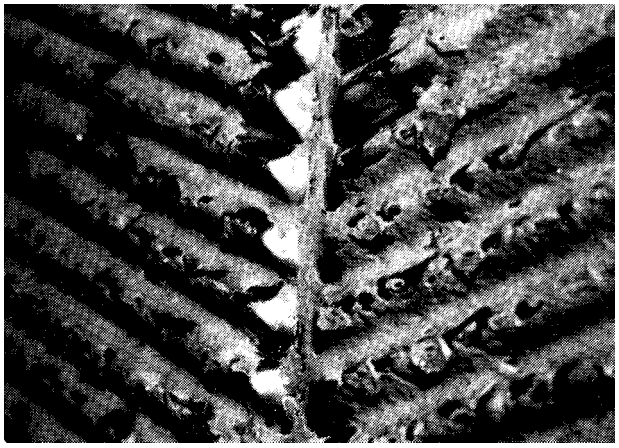
3 A veces basta con hacer retrolavado por inversión de flujo en el intercambiador de calor sin abrirlo.

¡NOTA!
En ningún caso se debe emplear ácido clorhídrico con **placas de acero inoxidable**. Tampoco se puede utilizar agua que contenga más de 300 ppm de Cl en la preparación de soluciones de limpieza.

Es muy importante que las barras y columnas soporte de aluminio se protejan contra los productos químicos.

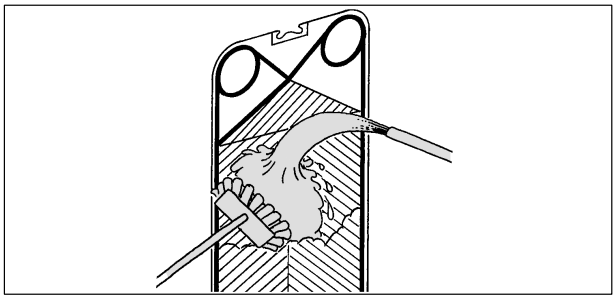
Limpieza

Crecimiento biológico – limo



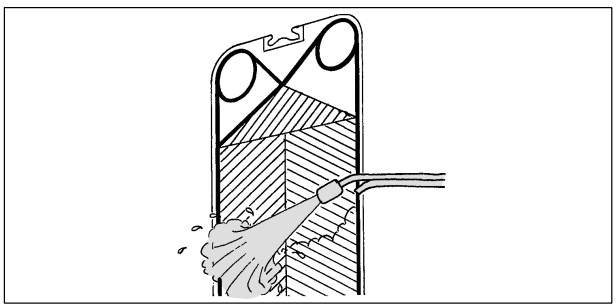
- Bacterias
- Nematodos
- Protozoos

Limpieza mecánica tras la apertura



1 Con cepillo de raíces y agua corriente.

¡NOTA!
Procure no dañar la junta.



2 Con manguera y alta presión.

3 Limpieza química utilizando sustancias alcalinas:

- Hidróxido de sodio
- Carbonato sódico
- Se puede incrementar considerablemente la eficacia de la limpieza añadiendo pequeñas cantidades de hipoclorito o agentes para la formación de complejos y tensoactivos.

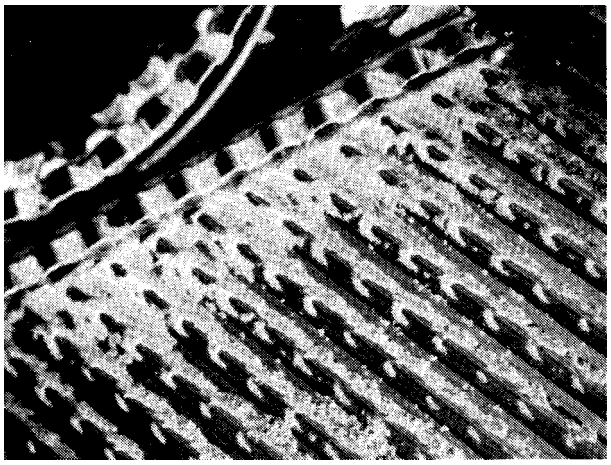
Concentración máx 4%.
Temperatura máx 80°C.

NOTA
En ningún caso se debe emplear ácido clorhídrico con **placas de acero inoxidable**. Tampoco se puede utilizar agua que contenga más de 300 ppm de Cl en la preparación de soluciones de limpieza.

Es muy importante que las barras y columnas soporte de aluminio se protejan contra los productos químicos.

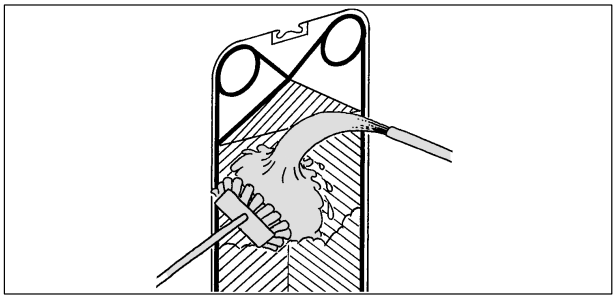
Limpieza

Incrustaciones – cascarilla



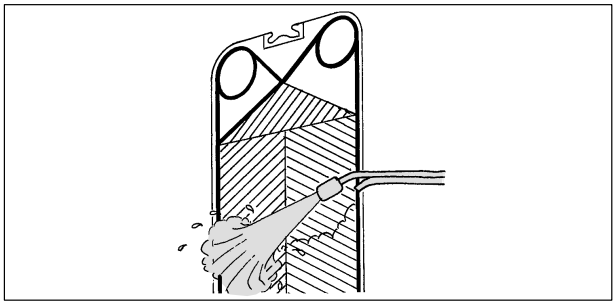
- Carbonato cálcico
- Sulfato cálcico
- Silicatos

Limpieza mecánica tras la apertura



1 Con cepillo de raíces y agua corriente.

¡NOTA!
Procure no dañar la junta.



2 Con manguera y alta presión.

3 Limpieza química en la unidad abierta o mediante CIP, utilizando:

- Acido nítrico
- Acido sulfámico
- Acido cítrico
- Acido fosfórico
- Agentes para la formación de complejos (EDTA, NTA)
- Polifosfatos de sodio

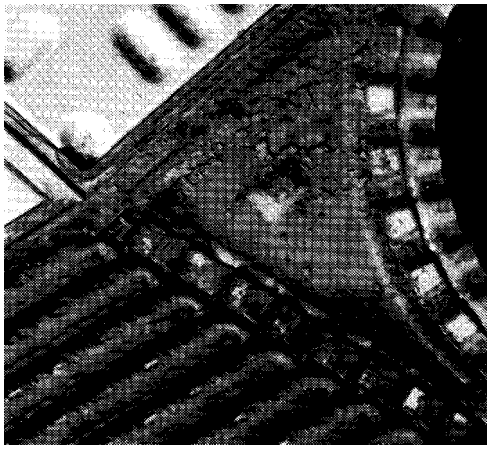
Concentración máx 4%.
Temperatura máx 60°C.

NOTA
En ningún caso se debe emplear ácido clorhídrico con **placas de acero inoxidable**. Tampoco se puede utilizar agua que contenga más de 300 ppm de Cl en la preparación de soluciones de limpieza.

Es muy importante que las barras y columnas soporte de aluminio se protejan contra los productos químicos.

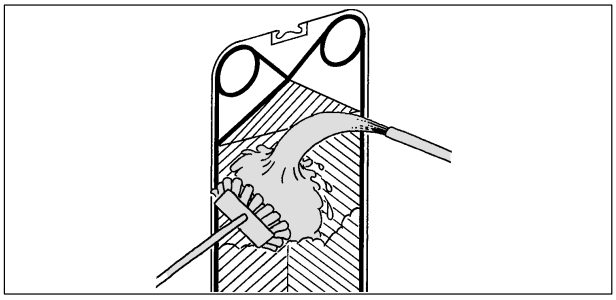
Limpieza

Sedimento



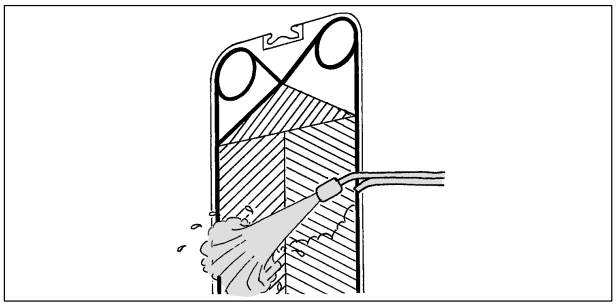
- Productos corrosivos
- Oxidos metálicos
- Limo
- Alúmina
- Diatomeas y sus excrementos de distintos colores.

Limpieza mecánica tras la apertura



1 Con cepillo de raíces y agua corriente.

¡NOTA!
Procure no dañar la junta.



2 Con manguera y alta presión.

3 Limpieza química en la unidad abierta o mediante CIP, utilizando:

- Acido nítrico
- Acido sulfámico
- Acido cítrico
- Acido fosfórico
- Agentes para la formación de complejos (EDTA, NTA)
- Polifosfatos de sodio

Concentración máx 4%.
Temperatura máx 60°C.

NOTA
En ningún caso se debe emplear ácido clorhídrico con **placas de acero inoxidable**. Tampoco se puede utilizar agua que contenga más de 300 ppm de Cl en la preparación de soluciones de limpieza.

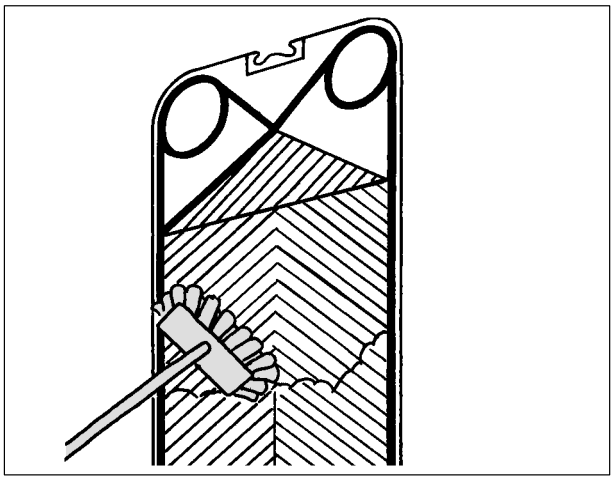
Es muy importante que las barras y columnas soporte de aluminio se protejan contra los productos químicos.

Limpieza

Residuos de aceite, asfalto y grasas

- Residuos de aceite
- Asfalto
- Grasas

Limpieza mecánica tras la apertura



1 Los sedimentos a base de hidrocarburos pueden eliminarse con ayuda de un cepillo suave y un disolvente a base de PARAFINA o NAFTA (p.e. KEROSENO).

¡NOTA!
Las juntas de caucho natural, caucho butilo y EPDM se suelen hinchar en estas substancias.

Se deba limitar el tiempo de contacto a 0,5 h.

Han de evitarse los siguientes disolventes:

- Cetonas (p.e. Acetona, Metiletilcetona, Metilisobutilcetona)
- Esteres (p.e. Etilacetato, Butilacetato)
- Hidrocarburos halogenados (p.e. Cloroteno, Tetracloruro de carbono, freones)
- Hidrocarburos aromáticos (p.e. Benzeno, Tolueno)

2 Seque con un paño o enjuague con agua.

Cambio de juntas

Alfa Laval cuenta con dos tipos de pegamento (GC11 y GC8) para reparaciones y cambio de juntas de las placas. Se recomienda usar un pegamento especial para juntas de viton y de silicona.

GC11

- Pegamento epoxy de curado en frío de dos componentes, que proporciona una fuerte unión para altas temperaturas.
- El futuro despegado de las juntas normalmente se realizará por calentamiento o por congelación.
- Su duración se limita a aprox. 1 año a temperatura ambiente, pero se puede prolongar si se conserva en un frigorífico.

¡NOTA!
Se entregaran instrucciones de uso junto con el pegamento.

GC8

- Adhesivo de un solo componente a base de un disolvente de caucho.
- Utilizado normalmente para reparaciones son condiciones de curación.
- Se puede utilizar para temperaturas de funcionamiento por debajo de 95°C.
- Para temperaturas por encima de 95°C y enfriadores o calentadores de aceite, se ha de curar a 120°C durante una hora.
- El futuro despegado de la junta se puede llevar a cabo sin necesidad de calentar.
- La duración es de unos dos años a temperatura ambiente, pudiendo ampliarse tras comprobar el pegamento.

Servicio de cambio de juntas Alfa Laval

Además de suministrar juntas para su intercambiador de calor de placas, podemos proporcionarle un **servicio especializado en cambio de juntas** para satisfacer las necesidades que le surjan de modo rápido y eficaz.

Nuestro servicio de cambio de juntas incluye un proceso de despegado con nitrógeno líquido además de limpieza química, detección de grietas y cambio de juntas, utilizando un adhesivo especial de resina epoxy/fenólica.

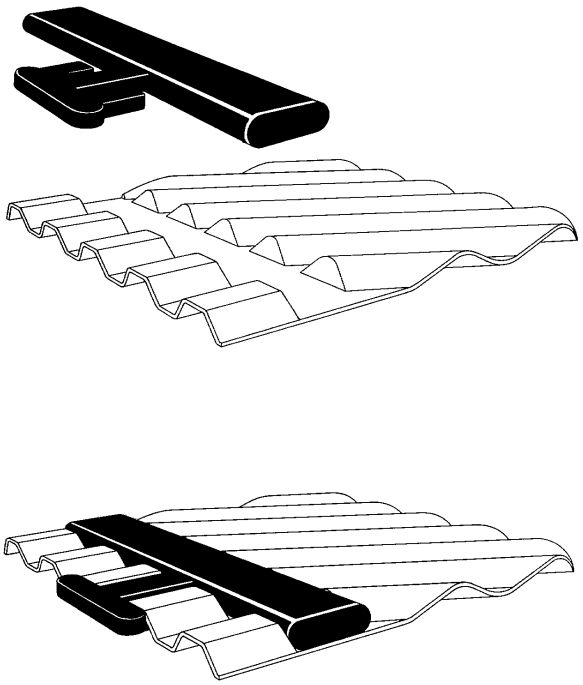
Este proceso requiere un curado del pegamento para reforzar al máximo la unión entre la placa y la junta, similar al proceso seguido durante la fabricación. Esta es una de las razones por las que nuestro servicio está garantizado.

En la mayoría de los casos, nuestro servicio de cambio de juntas ha demostrado ser más económico y mucho más rápido en comparación con el método de cambio de juntas in situ.

Para más detalles póngase en contacto con el representante de Alfa Laval más cercano.

Cambio de juntas

La junta a resorte – un sistema de juntas sin adhesivo



La junta a resorte en su ranura de alojamiento.

La junta a resorte se fija a la placa por medio de dos púas que se introducen por debajo del borde de la placa y que mantienen a la junta alineada en forma segura dentro de su ranura de alojamiento.

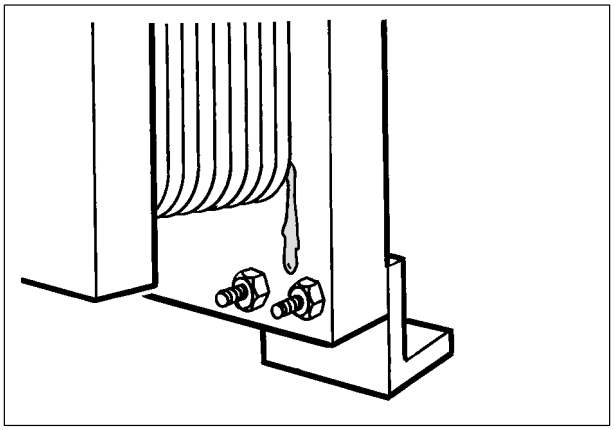
La púas van espaciadas uniformemente en torno a la periferia de la placa.

Una vez montado y sujeto el cambiador de calor de placas, la junta proporciona un cierre hermético alrededor de la placa.

¡NOTA!
Antes de cerrar el aparato, comprobar que las dos púas de la junta se hallan en posición correcta.

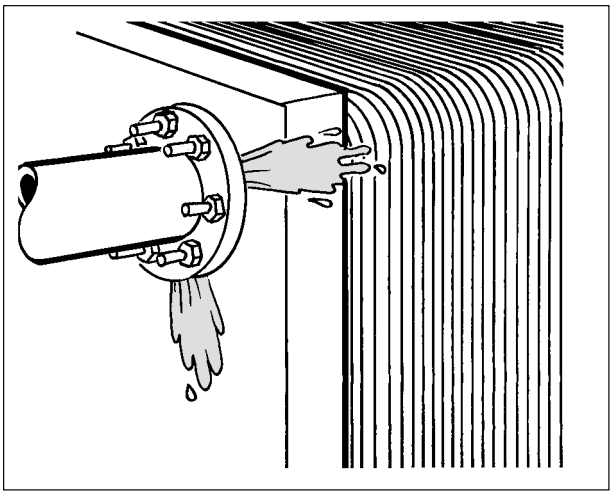
Detección de averías 8

Fuga entre el paquete de placas y el bastidor



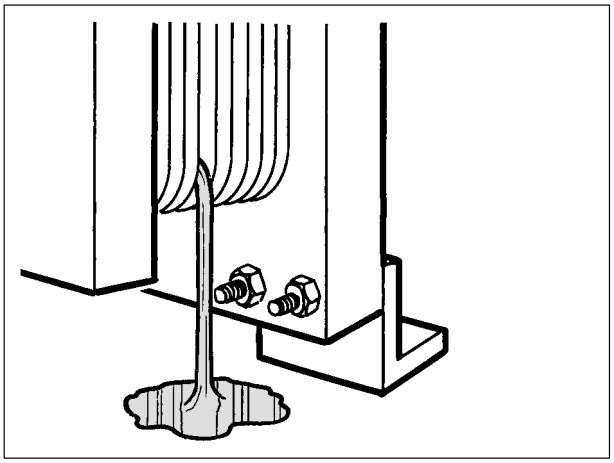
Acción	Correcciones
Marque con un marcador de fieltro o similar la zona donde parece encontrarse la fuga, y abra el intercambiador de calor.	
1 Examine el estado de la junta de la placa final, así como la conexión, si es necesario; busque un posible desplazamiento, objetos extraños, arañazos u otro tipo de daños en la superficie de la junta.	1 • Coloque la junta en su sitio. • Retire toda partícula extraña. • Cambie la junta dañada. • Cambie el revestimiento de la conexión si es necesario.
2 Examine la superficie de la placa de presión en busca de alguna desigualdad, objetos extraños adheridos a ella, etc. que pudieran dañar el asiento entre la junta y la superficie adyacente.	2 Retire cualquier objeto que impida el asiento entre la junta y la superficie de la placa de presión.
3 Examine la propia placa en busca de grietas o agujeros.	3 Una placa final que esté perforada debe sustituírse.

Fuga entre la brida y el bastidor



Acción	Correcciones
1 Desmonte la brida y vea si está alineada con la conexión, si la junta está desplazada o dañada, si hay objetos extraños en la superficie de la junta o de la brida.	1 • Vuelva a situar el tubo para eliminar la tensión y corregir la alineación. • Coloque la junta en su sitio. • Cambie la junta dañada. • Cambie el forro de la conexión, si es necesario. • Retire toda materia extraña que se encuentre en la brida o en la junta. • Vuelva a ensamblarlo todo, teniendo cuidado de evitar la desalineación.

Fuga entre placas al exterior



¡NOTA!
En un intercambiador de calor de placas especialmente diseñado para trabajar a altas temperaturas, una disminución fuerte y repentina de la temperatura puede ocasionalmente producir una fuga temporal. Un ejemplo típico lo constituye una interrupción brusca del flujo de líquido caliente. Normalmente, el intercambiador volverá a cerrar de nuevo, tan pronto como se hayan restablecido las temperaturas del aparato.

Acción	Correcciones
Marque la zona de la fuga con un marcador de fieltro en las dos placas próximas a la fuga. Examine y anote la longitud del paquete de placas entre las caras internas de la placa de bastidor y la placa de presión, y a continuación abra el intercambiador.	
1 Compruebe si la junta está suelta, desplazada o dañada.	1 • Coloque la junta en su sitio. • Vuelva a pegar la junta. • Cambie la junta dañada.
2 Compruebe si la placa está dañada en su superficie; compruebe también la longitud del paquete de placas con el plano y vea si el posible daño en placa o junta se debe a haber apretado el paquete de placas más de la cuenta, o si la fuga se debe sólo a falta de apriete.	2 En la mayoría de los casos se debe retirar la placa que está dañada para su reparación o sustitución. Si se trata de una placa normal de 4 orificios, tome la placa dañada y la de 4 orificios justo delante o detrás de ella, y retírelas del paquete de placas. A continuación ya se puede volver a ensamblar el intercambiador y ponerlo en servicio, SIEMPRE QUE SE APRIETE EL PAQUETE DE PLACAS A UNA NUEVA MEDIDA IGUAL A LA DEL PLANO, REDUCIDA EN DOS VECES EL ESPACIO REQUERIDO POR CADA PLACA. Normalmente, la pequeña reducción de la superficie de transmisión de calor carace de importancia, al menos durante un corto período de tiempo. • Se debe corregir todo apretado insuficiente – ver plano.

Acción (cont.)	Correcciones (cont.)
3 Compruebe que la escotadura para colgar, en ambos extremos de las placas, no tiene deformaciones que pudieran ser causa de desalineación entre las placas.	3 Las escotaduras para colgar deberán repararse, o habrá que cambiar la placa. Adoptar una disposición temporal reduciendo el número de placas, vea el apartado 2.
4 Asegúrese de que las placas cuelgan correctamente A–B–A– (ver sección 4).	4 La secuencia incorrecta de placas debe corregirse (A–B–A–B–...). ANTES DE VOLVER A ENSAMBLAR EL PAQUETE DE PLACAS, ASEGURESE DE QUE NO SE HA DAÑADO NINGUNA PLACA.
5 Compruebe si la placa tiene perforaciones (corrosión).	5 Se ha de cambiar toda placa que esté perforada. Para una solución temporal, vea apartado 2.

Mezcla de líquidos

Acción	Correcciones
1 Compruebe que las tuberías estén conectadas al intercambiador en los lugares correctos.	1 Coloque los tubos en su lugar correcto.
2 Desembride la conexión inferior de un lado, eleve la presión en el otro lado y trate de localizar visualmente una fuga de líquido en el lado presurizado, y de averiguar a qué distancia aproximada se encuentra dentro del paquete de placas. Si no se detecta ninguna fuga, habrá que buscar el motivo para la mezcla de líquidos en otra parte. (Ver apartado 5.)	
3 Si se ha detectado una fuga, anote el lugar en donde se encuentra en el paquete de placas y a continuación abra el intercambiador.	
4 Antes de empezar con las placas, compruebe que estén limpias las zonas de las esquinas entre la junta anular y la principal, y que las ranuras de escape se encuentren abiertas. Con esto se asegura que la fuga salga fuera del intercambiador a la atmósfera. Por tanto no se creará en esta zona presión que fuerce al medio a través de la junta que le separa del otro líquido.	4 Se debe eliminar todo depósito o materia que pueda bloquear la salida libre de la zona. Si los canales de desagüe de la junta han sido destruídos, se han de volver a abrir con ayuda de una herramienta adecuada, o se habrá de cambiar la junta.
5 Si no se ha podido localizar la fuga como se describe en el apartado 2, será necesario examinar cada placa por separado en busca de posibles perforaciones, empleando cualquiera de los métodos siguientes: – Ponga una luz potente detrás de la placa y busque alguna traza luminosa a través de agujeros o grietas. – Utilice una lupa para examinar la zona sospechosa. – Utilice un líquido penetrante tras haber limpiado bien las placas.	5 Las placas agujereadas se consideran inservibles, y por lo tanto hay que cambiarlas. Como solución temporal reduciedo el número de placas, vea ”Fuga entre placas al exterior”.

Problemas con la caída de presión

La caída de presión ha aumentado.

Acción	Correcciones
Asegúrese de que todas las válvulas están abiertas, incluso las de retención.	
Mida la presión inmediatamente antes y después del intercambiador, así como el caudal. Para líquidos viscosos se debe emplear un manómetro de membrana de al menos 30 mm de diámetro. Mida o calcule el caudal, si es posible. Para caudales pequeños suele bastar con un cubo y un reloj con segundero. Para caudales mayores se necesita algún tipo de fluxómetro.	
Compare la caída de presión observada con la que se especifica para ese caudal (ver datos impresos).	
1 Si la caída de presión es mayor que la especificada, se ha de comprobar también el programa de temperaturas:	1 Ver siguiente apartado.
1.1 Si las lecturas del termómetro corresponden a las especificadas, probablemente la superficie de transmisión de calor está bastante limpia, pero puede que la entrada al intercambiador se encuentre obstruída por algún objeto extraño.	1.1 Abra el aparato y saque la materia que está causando la obstrucción, o utilice el sistema – si lo hay – de retrolavado for inversión de flujo para eliminar la materia extraña.
1.2 Si las lecturas del termómetro no se corresponden con las especificadas, evidentemente le transmisión de calor es inferior a la especificada, debido a suciedad depositada en la superficie de transmisión de calor, lo cual aumenta al mismo tiempo la caída de presión, ya que hace que se estreche más el pasaje.	1.2 Si es posible efectuar una ”limpieza in situ”, siga las instrucciones para eliminar los sedimentos. Si no, abra el aparato y limpie las placas.
2 Si la caída de presión corresponde a la especificada, no es necesario hacer nada.	
3 Si la caída de presión es menor que la especificada, la capacidad de la bomba es demasiado pequeña o ha habido un error en la medición.	3 Vea el manual de instrucciones de la bomba.

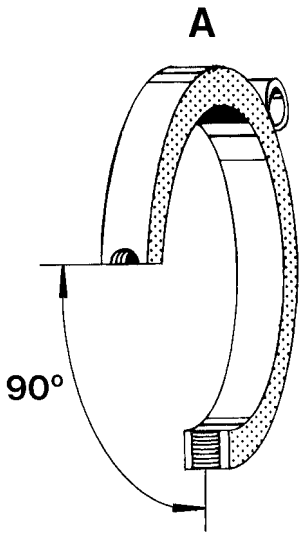
Problemas en la transmisión de calor

La capacidad de transmisión de calor disminuye.

Acción	Correcciones
Mida las temperaturas en las entradas y salidas, así como el caudal, en ambos líquidos si es posible. Tanto las temperaturas como el caudal se han de medir por lo menos en uno de los líquidos. Mire a ver si la cantidad de calor transmitido corresponde a la especificación. Si es requiere una gran precisión, será necesario emplear termómetro de laboratorio con precisión de 0,1°C, así como también el mejor equipo de que se disponga para mediciones de caudal.	Si la capacidad de transmisión de calor del aparato ha disminuído por debajo de los valores especificados, hay que limpiar la superficie de transmisión, bien mediante el sistema de ”limpieza in situ”, o bien abriendo el intercambiador para su inspección visual y limpieza manual.

Piezas suplementarias 9

Anillo para instrumentos

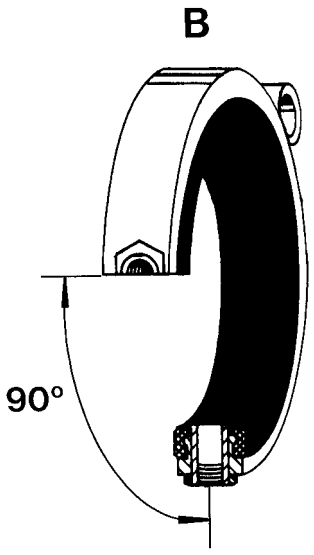


Algunas veces se proporciona un anillo para instrumentos para facilitar la colocación, p.e. de un instrumento, una conexión para control remoto o un drenaje, más próximo al intercambiador que si se colocase en la tubería.

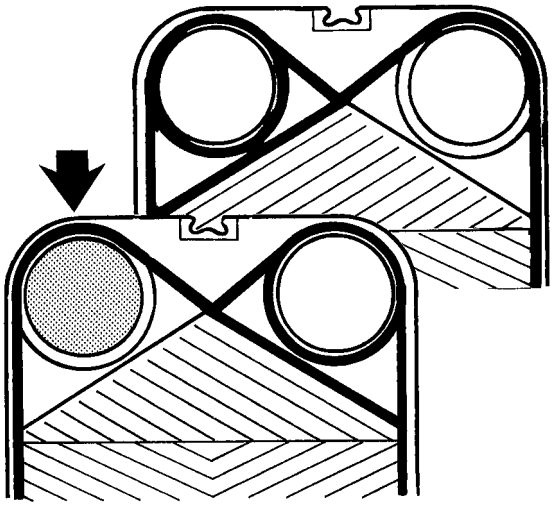
En anillo se coloca entre la placa de bastidor o la placa de presión y la brida del tubo, y requiere unos pernos más largos.

El anillo para instrumentos tiene dos racores que apuntan en forma radial, formando un ángulo de 90°. El forro puede ser metálico (A) o de un elastómero (B).

Un forro de elastómero se puede cambiar por un repuesto, pero uno metálico exige sustituir el anillo completo.



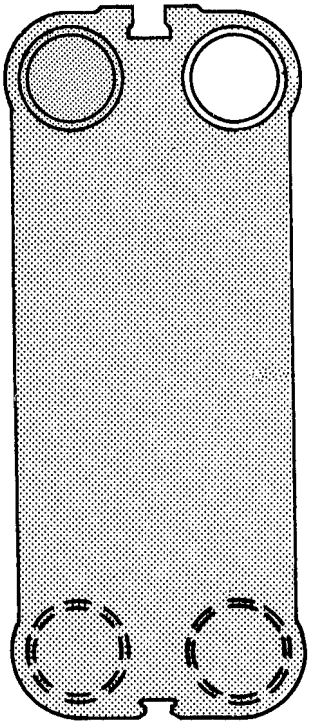
Placa de partición – sólo para casos especiales



Si, por ejemplo, el programa térmico requiere que al menos uno los líquidos circule en más de un grupo a través del paquete de placas, habrá placas de transmisión de calor con menos de 4 taladros.

Con el fin de evitar que el fino metal se deteriore bajo las diferencias de presión, las esquinas sin taladros en las placas grandes necesitan un soporte adicional, mientras que las placas más pequeñas tienen resistencia suficiente tal como son.

Este soporte adicional es proporcionado por una placa de partición de acero al carbono, de aproximadamente el mismo tamaño que la placa de transmisión, y de unos 15 mm (5/8¨) de grosor, maciza en las esquinas que requieren mayor resistencia, y con orificios alineados en donde hace falta paso libre.



La placa de partición está suspendida de la barra soporte, a lo largo de la cual se desplaza con ayuda de unos rodillos. Donde se necesitan placas de partición, hay una en cada punto de giro del flujo dentro de un paquete de placas multipasos.

¡NOTA!
Chapas de protección

Dependiendo de la naturaleza y circunstancias concretas del proceso, puede recaer sobre usted la responsabilidad de contar con medidas de seguridad en su planta.

Alfa Laval proporciona chapas de protección para todos los intercambiadores de calor de placas, para evitar cualquier daño a consecuencia de una fuga repentina en el paquete de placas.

Volver al Indice

Repuestos 10

Identificación y código para pedidos de repuestos

En la siguiente hoja de este manual podrá encontrar una lista de repuestos para este tipo de intercambiador de calor. Comprende una relación completa de repuestos para cualquier tamaño o versión del mismo. Por tanto, para algunos artículos se encontrará usted con varias opciones. Por ejemplo, hay barras soporte de varias longitudes, pero sólo una valdrá para su aparato.

Asimismo, varias ilustraciones muestran algunas de las piezas, con un número de referencia en cada una de ellas. Esto números de referencia figuran también en la segunda columna de la izquierda de la lista de repuestos, dispuestos en orden.

Para identificar este CODIGO, proceda como sigue:

1 Busque la ilustración de la pieza que necesita cambiar y mire su número de referencia.

2 Busque dicho número en la segunda columna de la lista, y si hay más de una opción, seleccione la que usted necesita.

3 Anote el número largo de la última columna de la derecha, que será EL CODIGO A PEDIR de la pieza de repuesto.